

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหามงกุฎราชวิทยาลัย , 2528.
- กวรรณ ก้นยะพงศ์. ผลการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการตอบทเรียนและการเสริมแรงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการร่วมมือในชั้นเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2528.
- กาญจนา คุณารักษ์. หลักสูตรและการพัฒนา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร , 2527.
- ขวัญใจ บุญฤทธิ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบ TAI กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2535.
- เจลิยว บุษเนียร. ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียน พฤติกรรมการสอน พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 8. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2529.
- ชาญชัย อาจินตมาจาร. " การเรียนรู้แบบร่วมมือ " ประชาศึกษา. 40 (มีนาคม 2533) : 19.
- ชาติชาย ม่วงปฐม. ผลของวิธีการเรียนแบบร่วมมือและระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2540.
- ดวงเดือน พันธุมนาวิน. " การวัดและการวิจัยทัศนคติที่เหมาะสมตามหลักวิชาการ " วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 5 (มิถุนายน 2531) : 62 - 81.
- ทวีรัตนา ศิวดุรงค์. สถิติและความน่าจะเป็น. กรุงเทพมหานคร : แมคกรอ-ฮิล, 2539.
- บุญชม ศรีสะอาด. วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น , 2538.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. สถิติวิจัย I. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร : พี เอ็น การพิมพ์ , 2539.
- ประคอง กรวรรณสุด. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2535.
- ปรีชา คัมภีรปกรณ์. วิทยาการการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช : พิมพ์ครั้งที่ 9 , 2534.
- ปิยาภรณ์ รัตนกรกุล. ผลของการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2536.

- ปรีชาฉัตร อุดตมะโยธิน. เรื่องไม่ยากถ้าอยากเรียนเก่ง: ความจำเป็นในการเรียนรู้วิธีการเรียน
กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ประกายพรึก, 2529.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2538.
- ไพบุลย์ รัตนมังคละ. " ทักษะคนดี " วารสารแนะแนว. 4 (มกราคม - เมษายน 2523) : 56.
- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช , 2526.
- มหาวิทยาลัยสยาม. คู่มือนักศึกษาและหลักสูตร. กรุงเทพมหานคร : กรุงเทพมหานคร ดึงกรูฟ , 2540.
- มยุรี สาสิงค์. การศึกษายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความภาคภูมิใจในตนเอง
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD
กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท ปรินญาณีพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2535.
- ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : บทพิการพิมพ์ , 2524.
- ศรไกร รุ่งรอด. การศึกษายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับ
กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท ปรินญาณีพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2533.
- ศักดิ์ สุนทรเสณี. เจตคติ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รุ่งวัฒนา , 2531.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง, กรมวิชาการ. คู่มือการพัฒนาโรงเรียนเข้าสู่มาตรฐานการศึกษา:
การสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว , 2539.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. จิตวิทยาสำหรับครูโรงเรียนเอกชนอชีวศึกษา กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว , 2539.
- ส. วาสนา ประมวลพฤกษ์. " ทักษะคนดีในแง่ของจิตวิทยา " วารสารวัดผลการศึกษา.
3 (กันยายน - ธันวาคม 2524) : 5.
- สมเดช บุญประจักษ์. การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย
ให้การเรียนแบบร่วมมือ ปรินญาณีพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร , 2540.
- สรชัย พิศาลบุตร. สถิติธุรกิจ. กรุงเทพมหานคร : วิทยพัฒน์ , 2540.
- สมณฑา พรหมบุญ และ อรพรรณ พรสีมา. วารสารคุรุศาสตร์. 26 (กรกฎาคม - ตุลาคม 2540) :
28 - 29.
- สุรางค์ จันทน์เอม. จิตวิทยาสังคม. กรุงเทพมหานคร: อักษรบัณฑิต , 2529.
- สุรศักดิ์ หลาบมาลา. การจัดกลุ่มนักเรียนในการเรียนแบบร่วมมือ. สาระพัฒนาหลักสูตร.

97 (มีนาคม 2533) : 32 - 34.

สุรจณี สุชินโรจน์. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบสอบที่มีคำแนะนำปฏิบัติการและที่ไม่มีคำแนะนำปฏิบัติการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2523.

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. " การวัดทัศนคติและความสนใจ " วารสารการวัดผลการศึกษา.

3 (กันยายน - ธันวาคม 2524) : 7.

อนันต์ จันทร์แก้ว. เอกสารการประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิจัยและประเมินผล,
2524.

อรุณี อ่อนสวัสดิ์. การพัฒนาวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2537.

อภาภรณ์ หวัดสูงเนิน. ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2536.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาอังกฤษ

- Ajose , Sunday A. and Virginia G. Joyner. " Cooperative Learning : The Rebirth of an Effective Teaching Strategy ". Educational Horizons . (Summer 1990) : 197 - 201.
- Arends , Richard.I. Learning to Teach . Singapore : McGraw-Hill , 1989.
- Arends , Richard.I. Classroom Instruction and Manangement. United States of America : McGraw - Hill , 1997.
- Artzt , A.F. and Newman , C.M. " Cooperative Learning". Mathematics Teacher. 83 (September 1990) : 448 - 452.
- Augustine , D.K. , Gruber , K.D. , and Hanson, L.R. " Cooperative Work ". Educational Leadership. 47 (December 1989 - January 1990) : 4 - 7.
- Autin , Darrel A. "Effect of Effect of Cooperative Learning in Finite Mathematics on Student Achievement and Attitudes". Dissertation Abstract International 56 (April 1996) : 3868.
- Coston , Yvonne Moore. "The Effects of Graphics Calculator - Enhanced Instruction, and Cooperative Learning on Collage Algebra Students' Understanding of The Fuction Concept, Achievement of Algebraic Skills, and Attitudes Toward Mathematics". Dissertation Abstract International 55 (February 1995) : 2310.
- Garrett , Henry E. Statistics in Psychology and Education. 5th.ed. New York : Longmans , 1958.
- Gittinger , Dennis Joseph. " Cooperative Learning and Computer - Assisted Instruction : A Comparison of Student Achievement in Arithmetic and Algebra in The Collage Developmental Algebra Class". Dissertation Abstract International 55 (December 1994) : 1497.
- Good , Carter V. Dictionary of Education . New York: McGraw - Hill Book , 1973.
- Good , Thomas L. and others. " Using Work-Groups in Mathematics Instruction ". Educational Leadership 47 (December 1989-January 1990) : 56 - 62.
- Hothersall ,David and Others. Psychology .New York: Bell & Howell, 1985.
- Johnson D.W. and Others. "Effect of Cooperative, Competitive, and Individualistic Conditions on Children's Problem Solving performance". American Educational Research Journal 17 (1980) : 83 - 94.
- Johnson , D.W. and Johnson , R.T. Learning Together and Alone. New Jersey : Prentice Hall , 1990.
- Johnson , D.W. and Johnson , R.T. "Research Shows the Benefits of Adult Cooperation".

- Educational Leadership . 45 (November 1987) : 27 - 30.
- Kagan , Spencer. Cooperative Learning. San Juan Capistrano : Kagan Cooperative Learning , 1994.
- Mears , Michael Jon. " The Effects of Cooperative Learning Strategies on Mathematics Achievement and Attitudes in Collage Algebra Classes ". Dissertation Abstract International 56 (January 1996) : 4690.
- Mehern , W.A. and Lehmann ,I.J. Measurement and Evaluation in Education and Psychology . Tokyo : CBS Collage Pub , 1984.
- Native , Amalya. " The Effects of Cooperative Learning Instructional Strategies on Academic Achievement Amount Sixth - Grade Social Studies Student (Group , Teams) ". Dissertation Abstract International. 1991.
- Slavin , R.E. " Synthesis of Research on Cooperative Learning ". Educational Leadership 38 (May 1981) : 655 - 659.
- Slavin , Madden , N.A. and Slevens , R.J. " Cooperative Learning Models for the 3 R's. " Educational Leadership 47 (December 1989 - January 1990) : 22 - 25.
- Slavin , R.E. Cooperative Learning:Theory,Research and Practices. New Jersey : Prentice Hall , 1990.
- Slavin , R.E. Cooperative Learning:Theory,Research and Practices. New Jersey : Prentice Hall , 1995.
- Wilson , James W. " Evaluation of Learning in secondary School Mathematics. " In Hand book on Formative and Summative Evaluation of Student Learning , PP.140-162. Benjamin S. Bloom Editor. New York : McGraw - Hill ,1971.
- Zimbardo , Phillip G. , Ebbesen , Ebbe B. and Maslach ,Christina. Influencing Attitudes Changing Behavior . Manila : Addison - Wesley Pubishing , 1977.



ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1.รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแผนการสอน

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. อาจารย์ บุญส่ง หาญพานิช | หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยสยาม |
| 2. นาวาเอก รังสรรค์ มัทธนานนท์ | อาจารย์ประจำหมวดวิชาคณิตศาสตร์
โรงเรียนเตรียมทหาร |
| 3. อาจารย์ สิริพงษ์ อนันตรังสี | อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยสยาม |

2.รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างเรียน

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. ผศ. เปี่ยมศรี สุวรรณภูมิ | อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| 2. อาจารย์ บุญส่ง หาญพานิช | หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยสยาม |
| 3. อาจารย์ สิริพงษ์ อนันตรังสี | อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยสยาม |

3.รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างเรียน

- | | |
|---|--|
| 1. อาจารย์บรรจง แก้ววิเศษกุล สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล | วิทยาเขตศาลายา |
| 2. อาจารย์ ศรีโร จารุกัญญา | อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์
ศูนย์กลางสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล |
| 3. นาวาเอก รังสรรค์ มัทธนานนท์ | อาจารย์ประจำหมวดวิชาคณิตศาสตร์
โรงเรียนเตรียมทหาร |

4.รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. ศ.ยุพิน พิพิธกุล | นายกสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย |
| 2. ผศ.ปณิตา ศิริกุลวิเชฐ | โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
(ฝ่ายมัธยมฯ) |
| 3. รศ.วัลัญญา วิศาลาภรณ์ | อาจารย์ประจำภาควิชาวัดผลและการวิจัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร |



ภาคผนวก ข
หนังสือเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ทม 0309/11๕๐9

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

๑3 ธันวาคม 2540

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือวิจัย

เนื่องด้วย นางสาวปัทมา ศรขว นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิษามัธยมศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยสยาม" โดยมี รองศาสตราจารย์พร้อมพรรณ อุดมสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัยที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประจักษ์ สุกุนตะลักษณ์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

งานมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2183530



ภาคผนวก ค

ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงค่ามัธยัมเลขคณิต (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าที เพื่อทดสอบ
ความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลอง
และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง

กลุ่ม	n	\bar{x}	S.D.	t
กลุ่มควบคุม	71	56.5352	14.4290	
กลุ่มทดลอง	71	57.4366	10.3862	- 1.207

*p > 0.05

ตารางที่ 2 แสดงค่ามัธยัมเลขคณิต (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าที เพื่อทดสอบ
ความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาที่มีความ
สามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
ก่อนการทดลอง

กลุ่ม	n	\bar{x}	S.D.	t
กลุ่มควบคุม	24	73.1667	9.1208	
กลุ่มทดลอง	24	72.8333	8.6711	1.621

*p > 0.05

ตารางที่ 3 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าที เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง

กลุ่ม	n	\bar{x}	S.D.	t
กลุ่มควบคุม	24	54.3333	4.3606	
กลุ่มทดลอง	24	54.6667	4.5269	- 1.621

*p > 0.05

ตารางที่ 4 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าที เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง

กลุ่ม	n	\bar{x}	S.D.	t
กลุ่มควบคุม	23	41.4783	3.3961	
กลุ่มทดลอง	23	44.2609	12.4324	- 1.228

*p > 0.05

ตารางที่ 5 แสดงค่ามัธยิมเลขคณิต (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าที เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง

กลุ่ม	n	\bar{x}	S.D.	t
กลุ่มควบคุม	71	86.5352	16.7816	
กลุ่มทดลอง	71	89.5070	13.8367	- 1.514

*p > 0.05

ตารางที่ 6 แสดงค่ามัธยิมเลขคณิต (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าที เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง

กลุ่ม	n	\bar{x}	S.D.	t
กลุ่มควบคุม	24	90.6250	14.5835	
กลุ่มทดลอง	24	90.3333	12.7881	0.111

*p > 0.05

ตารางที่ 7 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าที เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง

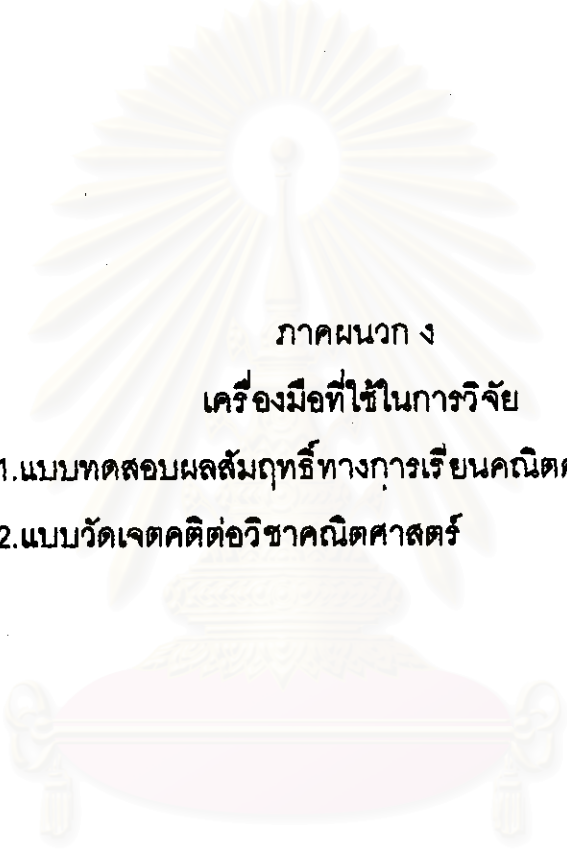
กลุ่ม	n	\bar{x}	S.D.	t
กลุ่มควบคุม	24	89.5833	16.9344	
กลุ่มทดลอง	24	89.3333	12.5062	0.070

* $p > 0.05$

ตารางที่ 8 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าที เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง

กลุ่ม	n	\bar{x}	S.D.	t
กลุ่มควบคุม	23	79.0870	16.9569	
กลุ่มทดลอง	23	88.8261	16.5355	-2.687*

* $p < 0.05$



ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1.แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน
- 2.แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน (Summative Test)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

เนื้อหาและจุดประสงค์	ระดับพฤติกรรม				รวม
	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	
ความหมายและการทอนพจน์ ของฟังก์ชัน (โดยนิยาม) 1. นักศึกษาสามารถอธิบาย ความหมายและคำนวณหา อนุพันธ์ของฟังก์ชัน (โดย นิยาม) ได้	1(1)	2(2, 4)	3(3,5,6)	1(7)	7 ข้อ
การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน พีชคณิต (ใช้สูตร) และกฎ ลูกโซ่ 1. นักศึกษาสามารถคำนวณ หาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน พีชคณิตที่กำหนดให้ได้			8(8,9,10, 11,12,13, 14,15)		8 ข้อ
2. นักศึกษาสามารถคำนวณ หาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน พีชคณิตโดยใช้กฎลูกโซ่ได้	1(16)	1(17)	1(18)		3 ข้อ
การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันแฉ่ง ฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียลและ ฟังก์ชันลอการิทึม 1. นักศึกษาสามารถคำนวณ หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันแฉ่ง ที่กำหนดให้ได้			1(19)	2(20,21)	3 ข้อ
2. นักศึกษาสามารถคำนวณ หาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน เอกซ์โปเนนเชียลที่กำหนด ให้ได้			4(22,26, 27,28)	1(29)	5 ข้อ
3. นักศึกษาสามารถคำนวณ หาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ลอการิทึม ที่กำหนดให้ได้			2(23,24)	1(25)	3 ข้อ

เนื้อหาและจุดประสงค์	ระดับพฤติกรรม				รวม
	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไป ใช้	การวิเคราะห์	
การหาอนุพันธ์อันดับสูง และ การหาค่าโดยประมาณ 1. นักศึกษาสามารถคำนวณหา อนุพันธ์อันดับต่าง ๆ ของ ฟังก์ชันกำหนดให้ได้		2(30,31)	4(32,33, 35,36)	1(34)	7 ข้อ
2. นักศึกษาสามารถคำนวณหา ค่าโดยประมาณของจำนวน ที่กำหนดให้ได้			2(37,38)	1(39)	3 ข้อ
ความชันเส้นตรง สมการเส้น ตรง ความชันเส้นสัมผัส และ สมการเส้นสัมผัส 1. นักศึกษาสามารถหาความชัน และสมการเส้นตรงเมื่อ กำหนดจุดที่เส้นตรงผ่านมาได้	1(45)		1(40)	4(41,42, 43,44)	6 ข้อ
2. นักศึกษาสามารถหาความชัน และสมการเส้นสัมผัส เมื่อ กำหนดสมการเส้นโค้งของ กราฟและจุดสัมผัสกราฟมาให้			3(46,48, 49)	1(47)	4 ข้อ
การหาค่าสูงสุดและต่ำสุด สัมพัทธ์ 1. นักศึกษาสามารถหาค่าสูงสุด และต่ำสุดสัมพัทธ์ของ ฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้			3(50,51, 52)		3 ข้อ
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ ความรู้เรื่องการหาค่าสูงสุด และต่ำสุดสัมพัทธ์ ในทาง เศรษฐศาสตร์ได้			4(53,55, 57,59)	4(54,56, 58,60)	8 ข้อ
รวม	3 ข้อ	5 ข้อ	36 ข้อ	16 ข้อ	60 ข้อ

**การปรับปรุงและแก้ไขแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน
ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ**

1. การใช้ภาษาในโจทย์ ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

1.1. ดัดคำที่ไม่เหมาะสมออกไป ได้แก่ข้อต่อไปนี้

ข้อ 2. เดิมเป็นดังนี้ ถ้ากำหนดให้ $y = \sqrt{x}$ ข้อใดคือ $\frac{dy}{dx}$

การแก้ไข ดัดคำว่า “ ถ้า ” ออกไป

ข้อ 4. เดิมเป็นดังนี้ ถ้ากำหนดให้ $s(t) = t^3$ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

การแก้ไข ดัดคำว่า “ ถ้า ” ออกไป

1.2. เพิ่มเติมการเขียนคำในภาษาอังกฤษกำกับ และข้อมูลที่ทำให้โจทย์สมบูรณ์
ยิ่งขึ้น ได้แก่ข้อต่อไปนี้

ข้อ 6. เดิมเป็นดังนี้ ให้ $R(x)$ = รายได้จากการขายสินค้า และ $R'(x)$ = รายได้ส่วนเกิน

และ x = จำนวนสินค้า ดังนั้นข้อใดคือรายได้ส่วนเกิน

การแก้ไขเป็นดังนี้ ให้ $R(x)$ = รายได้จากการขายสินค้า (total revenue) และ
 $R'(x)$ = รายได้ส่วนเกิน (marginal revenue) และ x = จำนวนสินค้า ดังนั้นข้อใดคือรายได้ส่วนเกิน

ข้อ 7. เดิมเป็นดังนี้

กำหนดให้ $P(x)$ = กำไรจากการขายสินค้า และ $P'(x)$ = กำไรส่วนเกิน

$R(x)$ = รายได้จากการขายสินค้า และ $R'(x)$ = รายได้ส่วนเกิน

$C(x)$ = ต้นทุนในการผลิตสินค้า และ $C'(x)$ = ต้นทุนส่วนเกิน

x = จำนวนสินค้าทั้งหมด

เมื่อ $R(x) = x^3$ และ $C(x) = 2x$ ข้อใดคือ กำไรส่วนเกิน

การแก้ไขเป็นดังนี้

กำหนดให้ $P(x)$ = กำไรจากการขายสินค้า (total profit) และ $P'(x)$ = กำไรส่วนเกิน
(marginal profit)

$R(x)$ = รายได้จากการขายสินค้า (total revenue) และ $R'(x)$ = รายได้ส่วนเกิน
(marginal revenue)

$C(x)$ = ต้นทุนในการผลิตสินค้า (total cost) และ $C'(x)$ = ต้นทุนส่วนเกิน
(marginal cost)

x = จำนวนสินค้าทั้งหมด

เมื่อ $R(x) = x^3$ และ $C(x) = 2x$ ข้อใดคือ กำไรส่วนเกิน

ข้อ 26. เดิมเป็นดังนี้ ให้ $y = k^{3x^2} + e^{x^3}$ ข้อใดคือ $\frac{dy}{dx}$

การแก้ไขเป็นดังนี้

ให้ $y = k^{3x^2} + e^{x^3}$ ข้อใดคือ $\frac{dy}{dx}$ (เมื่อ k เป็นค่าคงที่ ซึ่ง $k > 0$ และ $k \neq 1$)

ข้อ 48. เดิมเป็นดังนี้ ข้อใดคือจุดสัมผัสกราฟ $y = 5x^2 - 10$ และมีความชันเท่ากับ 2

การแก้ไขเป็นดังนี้

ข้อใดคือจุดสัมผัสกราฟ $y = 5x^2 - 10$ ซึ่งเส้นสัมผัสกราฟตั้งฉากกับเส้นตรง $y = -\frac{1}{2}x + 5$

ข้อ 52. เดิมเป็นดังนี้ ให้ $y = 2x^3 + 3ax^2 + a^3$ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

การแก้ไขเป็นดังนี้

ให้ $y = 2x^3 + 3ax^2 + a^3$ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง (เมื่อ a เป็นค่าคงที่ และ $a > 0$)

2. การแก้ไขโจทย์และตัวเลือก ได้แก่ข้อต่อไปนี้

ข้อ 29. เดิมเป็นดังนี้

กำหนดให้ $A(t) = A_0(1+r)^t$

เมื่อ $A(t)$ = เงินรวมปีที่ t

A_0 = เงินต้น

r = อัตราดอกเบี้ยต่อปี

t = เวลา (ปี)

ข้อใดคืออัตราการเปลี่ยนแปลงของเงินรวมเมื่อเทียบกับดอกเบี้ย ที่ $t = 5$

1. $5(1+r)^4$

2. $5(1+r)^5$

3. $5A_0(1+r)^4$

4. $5A_0(1+r)^5$

การแก้ไขเป็นดังนี้

กำหนดให้ $A(t) = A_0(1+r)^t$

เมื่อ $A(t)$ = เงินรวมปีที่ t

A_0 = เงินต้น

r = อัตราดอกเบี้ยต่อปี

t = เวลา (ปี)

ข้อใดคืออัตราการเปลี่ยนแปลงของเงินรวมเมื่อเทียบกับเวลา ที่ $t = 5$

1. rA_05^{r-1}

2. rA_05^{r+1}

3. rA_06^{r-1}

4. rA_06^{r+1}

ข้อ 34. เดิมเป็นดังนี้

ให้ $y = x^k$ (เมื่อ $k =$ ค่าคงที่) ข้อใดคือ $\frac{d^n y}{dx^n}$

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1. nx^{k-n} | 2. $n!x^{k-n}$ |
| 3. $(n+1)x^{k-n}$ | 4. $(n+1)!x^{k-n}$ |

การแก้ไขเป็นดังนี้

ให้ $y = x^n$ (เมื่อ $n =$ ค่าคงที่) ข้อใดคือ $\frac{d^n y}{dx^n}$

- | | |
|-------------|--------------|
| 1. $n!$ | 2. $n!x$ |
| 3. $(n+1)!$ | 4. $(n+1)!x$ |

ข้อ 39. เดิมเป็นดังนี้

กำหนดให้ $P(x) =$ กำไรจากการขายสินค้า x หน่วย และ $x =$ จำนวนสินค้า

ถ้ารายได้จากการขายสินค้า 150 หน่วย มีค่าเท่ากับ 25,000 บาท และต้นทุนในการผลิตสินค้า 150 หน่วย มีค่าเท่ากับ 12,800 บาท และ ถ้า $P'(150) = 280$ บาท ข้อใดคือกำไรโดยประมาณที่ได้จากการขายสินค้า 155 หน่วย

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. 12,300 บาท | 2. 12,370 บาท |
| 3. 12,710 บาท | 4. 12,730 บาท |

การแก้ไขเป็นดังนี้

กำหนดให้ $P(x) =$ กำไรจากการขายสินค้า x หน่วย และ $x =$ จำนวนสินค้า

ถ้ารายได้จากการขายสินค้า 150 หน่วย มีค่าเท่ากับ 25,000 บาท และต้นทุนในการผลิตสินค้า 150 หน่วยมีค่าเท่ากับ 12,700 บาท และ ถ้า $P'(150) = 82$ บาท ข้อใดคือกำไรโดยประมาณที่ได้จากการขายสินค้า 155 หน่วย

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. 12,300 บาท | 2. 12,370 บาท |
| 3. 12,710 บาท | 4. 12,730 บาท |

ข้อ 46. เดิมเป็นดังนี้

ข้อใดคือสมการของเส้นสัมผัสกราฟ $x^3 + y^3 = 10$ ที่จุดสัมผัส $(1, -2)$

- | | |
|---------|---------|
| 1. -4 | 2. -1 |
| 3. 1 | 4. 4 |

การแก้ไขเป็นดังนี้

ข้อใดคือความชันของเส้นสัมผัสกราฟ $x^3 + y^3 = -10$ ที่จุดสัมผัส $(2, -2)$

- | | |
|---------|---------|
| 1. -4 | 2. -1 |
| 3. 1 | 4. 4 |

ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน

ข้อที่	R_H	R_L	P	r
1	19	13	0.80	0.30
2	18	11	0.73	0.35
3	17	7	0.60	0.50
4	18	8	0.65	0.50
5	16	7	0.58	0.45
6	13	5	0.45	0.40
7	12	5	0.43	0.35
8	14	3	0.43	0.55
9	12	5	0.43	0.35
10	17	8	0.63	0.45
11	10	2	0.30	0.40
12	18	11	0.73	0.35
13	15	6	0.53	0.45
14	13	4	0.43	0.45
15	13	2	0.38	0.55
16	14	5	0.48	0.45
17	14	4	0.45	0.50
18	11	3	0.35	0.40
19	17	6	0.58	0.55
20	16	5	0.53	0.55

ข้อที่	R_H	R_L	P	r
21	16	11	0.68	0.25
22	15	6	0.53	0.45
23	12	4	0.40	0.40
24	14	5	0.48	0.45
25	16	5	0.53	0.55
26	13	6	0.48	0.35
27	14	2	0.40	0.60
28	17	9	0.65	0.40
29	18	12	0.75	0.30
30	12	4	0.40	0.40
31	19	8	0.68	0.55
32	10	5	0.38	0.25
33	12	4	0.40	0.40
34	10	3	0.33	0.35
35	11	3	0.35	0.40
36	13	2	0.38	0.55
37	8	2	0.25	0.30
38	11	4	0.38	0.35
39	12	3	0.38	0.45
40	8	3	0.28	0.25

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน (Summative Test)

คำชี้แจง ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว (ข้อสอบฉบับนี้มี 40 ข้อ จำนวน 9 หน้า)

1. กำหนดให้ $y = f(x)$ ข้อใดมีความหมายตรงกับ $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$

1. $\frac{\Delta y}{\Delta x}$

2. $\frac{\Delta x}{\Delta y}$

3. $\frac{dy}{dx}$

4. $\frac{dx}{dy}$

2. กำหนดให้ $y = \sqrt{x}$ ข้อใดคือ $\frac{dy}{dx}$

1. $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x} - \sqrt{x+\Delta x}}{\Delta x}$

2. $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+\Delta x} - \sqrt{x}}{\Delta x}$

3. $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x} + \sqrt{x+\Delta x}}{\Delta x}$

4. $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+\Delta x} + \sqrt{x}}{\Delta x}$

3. จากข้อ 2. ข้อใดคือค่าของ $\frac{dy}{dx}$ เมื่อ $x = 9$

1. -6

2. $-\frac{1}{6}$

3. $\frac{1}{6}$

4. 6

4. กำหนดให้ $y = 4 + 2x - 3x^2 + 5x^3 - 8x^4 + 9x^5$ ข้อใดคือ $\frac{dy}{dx}$

1. $2 - 6x + 15x^2 - 32x^3 + 45x^4$

2. $2 + 6x + 15x^2 - 32x^3 - 45x^4$

3. $4 + 2x - 6x + 15x^2 - 32x^3 + 45x^4$

4. $4 + 2x + 6x + 15x^2 + 32x^3 - 45x^4$

- 2 -

5. ให้ $f(x) = 3(2x^2 - 5)^4$ ข้อใดคือ $f'(x)$

1. $12(2x^2 - 5)^3$

2. $12x(2x^2 - 5)^3$

3. $48(2x^2 - 5)^3$

4. $48x(2x^2 - 5)^3$

6. ให้ $y = \frac{2x+1}{2x-1}$ ข้อใดคือ y'

1. $\frac{2}{(2x-1)^2}$

2. $\frac{-2}{(2x-1)^2}$

3. $\frac{4}{(2x-1)^2}$

4. $\frac{-4}{(2x-1)^2}$

7. จากข้อ 6. ข้อใดคือ y' เมื่อ $x=0$

1. -4

2. -2

3. 2

4. 4

8. ข้อใดคือ $f'(x)$ เมื่อให้ $f(x) = x^2\sqrt{1+x^3}$

1. $\frac{7x^4 + 4x}{\sqrt{1+x^3}}$

2. $\frac{-x^4 + 4x}{\sqrt{1+x^3}}$

3. $\frac{7x^4 + 4x}{2\sqrt{1+x^3}}$

4. $\frac{-x^4 + 4x}{2\sqrt{1+x^3}}$

- 3 -

9. จากข้อ 8. ข้อใดคือค่าของ $f'(1)$

1. $\frac{11}{\sqrt{2}}$

2. $\frac{11}{2\sqrt{2}}$

3. $\frac{-11}{\sqrt{2}}$

4. $\frac{-11}{2\sqrt{2}}$

10. ให้สมการต้นทุนในการผลิตสินค้า (total cost) ชนิดหนึ่งเป็น $C(x) = 100 - \frac{3}{x}$ บาท

เมื่อ $x =$ จำนวนสินค้าที่ผลิต ถ้า $C'(x) =$ ต้นทุนส่วนเกิน (marginal cost)

ดังนั้นข้อใดคือ สมการของต้นทุนส่วนเกิน

1. $\frac{-3}{x}$

2. $\frac{-3}{x^2}$

3. $\frac{3}{x}$

4. $\frac{3}{x^2}$

11. กำหนดให้ $y = \frac{a-u}{a+u}$ และ $u = \frac{b-x}{b+x}$ ข้อใดคือ $\frac{dy}{dx}$

1. $\frac{4ab}{(a^2+u^2)(b^2+x^2)}$

2. $\frac{4ab}{(a+u)^2(b+x)^2}$

3. $\frac{2ab}{(a^2+u^2)(b^2+x^2)}$

4. $\frac{2ab}{(a+u)^2(b+x)^2}$

12. กำหนดให้ $y = u^6$ และ $u = 1+2x$ ข้อใดคือ $\frac{dy}{dx}$

1. $6(1+2x)^5$

2. $6(1+2x)^6$

3. $12(1+2x)^5$

4. $12(1+2x)^6$

- 4 -

13. ข้อใดคือค่าของ $\frac{dy}{dx}$ เมื่อ $3x^2y + 5y = 4xy^2$

1. $\frac{4y^2 + 6xy}{5 + 3x^2 - 8xy}$

2. $\frac{4y^2 - 6xy}{5 + 3x^2 - 8xy}$

3. $\frac{4x^2 + 6xy}{5 + 3x^2 - 8xy}$

4. $\frac{4x^2 - 6xy}{5 + 3x^2 - 8xy}$

14. กำหนดให้ $y = \sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x + \dots}}}$ ข้อใดคือ $\frac{dx}{dy}$

1. $\frac{1}{2y-1}$

2. $\frac{1}{2y+1}$

3. $2y-1$

4. $2y+1$

15. ให้ $y = 3^x \cdot x^3$ ข้อใดคือ y'

1. $3^x(3+x \cdot \ln 3)$

2. $3^x(3-x \cdot \ln 3)$

3. $3^x \cdot x^2(3+x \cdot \ln 3)$

4. $3^x \cdot x^2(3-x \cdot \ln 3)$

- 4 -

16. ให้ $f(x) = \log_3(4x^3 + 7)^5$ ข้อใดคือ $f'(x)$

1. $\frac{5 \cdot \log_3 e}{4x^3 + 7}$

2. $\frac{60 \cdot \log_3 e}{4x^3 + 7}$

3. $\frac{5x^2 \cdot \log_3 e}{4x^3 + 7}$

4. $\frac{60x^2 \cdot \log_3 e}{4x^3 + 7}$

17. ให้ $y = x^{\ln x}$ ข้อใดคือ y'

1. $\frac{2 \ln x}{x}$

2. $\frac{2 \ln x}{y}$

3. $\frac{2y \ln x}{x}$

4. $\frac{2x \ln x}{y}$

18. ให้ $y = k^{3x^2} + e^{x^3}$ ข้อใดคือ $\frac{dy}{dx}$ (เมื่อ k เป็นค่าคงที่ ซึ่ง $k > 0$ และ $k \neq 1$)

1. $6k^{3x^2} \cdot \ln k + x^2 \cdot e^{x^3}$

2. $6k^{3x^2} \cdot \ln k - x^2 \cdot e^{x^3}$

3. $6xk^{3x^2} \cdot \ln k + 3x^2 \cdot e^{x^3}$

4. $6xk^{3x^2} \cdot \ln k - 3x^2 \cdot e^{x^3}$

19. ถ้าให้กำไรจากการขายโทรทัศน์ x เครื่อง เป็นตามสมการ $P(x) = 32x^2 \cdot e^{-0.5x}$
ข้อใดคือ กำไรส่วนเกิน (เมื่อ $P'(x) =$ กำไรส่วนเกิน)

1. $32x \cdot e^{-0.5x} (2 - 0.5x)$

2. $32x \cdot e^{-0.5x} (2 + 0.5x)$

3. $64x \cdot e^{-0.5x} (2 - 0.5x)$

4. $64x \cdot e^{-0.5x} (2 + 0.5x)$

20. กำหนดให้ $y = \ln x$ ข้อใดคือ $\frac{d^4 y}{dx^4}$

1. $\frac{1}{x}$

2. $\frac{-1}{x^2}$

3. $\frac{2}{x^3}$

4. $\frac{-6}{x^4}$

- 6 -

21. กำหนดให้ $y = 2(1-4x)^{-2}$ ข้อใดคือ y''

1. $192(1-4x)^{-4}$

2. $192(1-4x)^4$

3. $192x(1-4x)^{-4}$

4. $192x(1-4x)^4$

22. จากข้อ 21. ข้อใดคือ y'' เมื่อ $x=0$

1. 291

2. 192

3. -192

4. -291

23. ให้ $y = e^{2x}$ ข้อใดคือ $y^{(n)}$

1. $2e^{2x}$

2. $2ne^{2x}$

3. $2^n e^{2x}$

4. $(2+n)e^{2x}$

24. ให้ $x^2 - 4y^2 = 9$ ข้อใดคือ y''

1. $\frac{-16}{9y^3}$

2. $\frac{-9}{16y^3}$

3. $\frac{9}{16y^3}$

4. $\frac{16}{9y^3}$

- 7 -

25. กำหนดให้ $C(x)$ = ต้นทุนในการผลิตสินค้า และ x = จำนวนสินค้า
 ถ้าต้นทุนในการผลิตสินค้า 200 หน่วย มีค่าเท่ากับ 50,000 บาท และ $C'(200) = 1,700$ บาท
 ข้อใดคือต้นทุนโดยประมาณในการผลิตสินค้า 198 หน่วย

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. 46,600 บาท | 2. 46,660 บาท |
| 3. 53,400 บาท | 4. 54,300 บาท |

26. กำหนดให้ $P(x)$ = กำไรจากการขายสินค้า x หน่วย และ x = จำนวนสินค้า
 ถ้ารายได้จากการขายสินค้า 150 หน่วย มีค่าเท่ากับ 25,000 บาท และต้นทุนในการผลิต
 สินค้า 150 หน่วย มีค่าเท่ากับ 12,700 บาท และ ถ้า $P'(150) = 82$ บาท
 ข้อใดคือกำไรโดยประมาณที่ได้จากการขายสินค้า 155 หน่วย

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. 12,300 บาท | 2. 12,370 บาท |
| 3. 12,710 บาท | 4. 12,730 บาท |

27. ข้อใดคือความชันของเส้นตรงที่ผ่านจุด $A_1(1,3)$ และ $B_2(-4,2)$

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1. -5 | 2. $-\frac{1}{5}$ |
| 3. $\frac{1}{5}$ | 4. 5 |

28. ข้อใดคือสมการเส้นตรงที่ผ่านจุด $(-1, 3)$ และขนานกับเส้นตรง $y = -x - 7$

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. $y + x + 2 = 0$ | 2. $y + x - 2 = 0$ |
| 3. $y - x + 2 = 0$ | 4. $y - x - 2 = 0$ |

29. ข้อใดคือค่าของ x ที่ทำให้จุด $(x, 6)$, $(-1, 4)$ และ $(-4, 2)$ อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน

1. 1

2. 2

3. -1

4. -2

30. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

1. เส้นตรงที่ตั้งฉากกันจะต้องมีความชัน เท่ากับ -1

2. ถ้าเส้นตรงสองเส้นขนานกัน แล้ว เส้นตรงทั้งสองจะมีความชันเท่ากัน

3. ถ้าเส้นตรงสองเส้นมีความชันเท่ากัน แล้ว เส้นตรงสองเส้นขนานกัน

4. ถ้าเส้นตรงสองเส้นตั้งฉากกัน แล้ว ผลคูณของความชันของเส้นตรงทั้งสองจะมีค่าเท่ากับ -1

31. ข้อใดคือความชันของเส้นสัมผัสกราฟ $x^3 + y^3 = -10$ ที่จุดสัมผัส $(2, -2)$

1. -4

2. -1

3. 1

4. 4

32. ข้อใดคือ จุดสัมผัสกราฟ $x^2 + y = 5x$ ซึ่งเส้นสัมผัสกราฟขนานกับเส้นตรง $y = 4x - 30$

1. $\left(-\frac{1}{2}, -\frac{9}{4}\right)$

2. $\left(-\frac{1}{2}, \frac{9}{4}\right)$

3. $\left(\frac{1}{2}, -\frac{9}{4}\right)$

4. $\left(\frac{1}{2}, \frac{9}{4}\right)$

33. กำหนดให้ $f(x) = 12 - 12x + x^3$ ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

1. f มีจุดสูงสุดสัมพัทธ์ คือ $(-2, 28)$ และ จุดต่ำสุดสัมพัทธ์ คือ $(2, -4)$
2. f มีจุดสูงสุดสัมพัทธ์ คือ $(2, -4)$ และ จุดต่ำสุดสัมพัทธ์ คือ $(-2, 28)$
3. f มีจุดสูงสุดสัมพัทธ์ คือ $(2, -4)$ แต่ ไม่มีจุดต่ำสุดสัมพัทธ์
4. f ไม่มีจุดสูงสุดสัมพัทธ์ แต่มีจุดต่ำสุดสัมพัทธ์ คือ $(-2, 28)$

34. ถ้าโรงงานแห่งหนึ่งผลิตเครื่องจักร x เครื่องต่อสัปดาห์ มีต้นทุนรวม (total cost) ทั้งสิ้น เป็น $C(x) = 3x^2 - 48x + 350$ บาท อยากทราบว่า จะต้องผลิตเครื่องจักรกี่เครื่องต่อสัปดาห์ จึงจะทำให้มีต้นทุนในการผลิตน้อยที่สุด

- | | |
|--------------|---------------|
| 1. 7 เครื่อง | 2. 8 เครื่อง |
| 3. 9 เครื่อง | 4. 10 เครื่อง |

35. บริษัทผลิตรองเท้าแห่งหนึ่งผลิตรองเท้าได้เดือนละ x คู่ โดยจำหน่ายไปในราคาคู่ละ $150 - 0.02x$ บาท มีต้นทุนในการผลิต x คู่ คิดเป็นเงินทั้งสิ้น เท่ากับ $50x + 2000$ บาท อยากทราบว่า ถ้าบริษัทนี้ ต้องการ ให้ได้กำไรมากที่สุด บริษัทควรจะผลิตรองเท้าเดือนละกี่คู่

- | | |
|--------------|---------------|
| 1. 25 คู่ | 2. 250 คู่ |
| 3. 2,500 คู่ | 4. 25,000 คู่ |

36. จากข้อ 35. ถ้าต้องการกำไรมากที่สุด ควรจะจำหน่ายรองเท้าไปในราคาคู่ละกี่บาท

- | | |
|------------|------------|
| 1. 50 บาท | 2. 100 บาท |
| 3. 150 บาท | 4. 200 บาท |

- 10 -

37. นาย A เป็นเจ้าของไร่ส้ม ถ้าเขาเก็บส้มภายในวันนี้เลยจะเก็บได้รวม 1,000 ผล เมื่อขายไป จะได้กำไรสุทธิผลละ 1 บาท แต่ถ้านาย A รอไปอีก x วัน จะทำให้นาย A เก็บส้มได้เพิ่มขึ้นอีก วันละ 50 ผล แต่จะทำให้กำไรสุทธิลดลง 0.02 บาทต่อวัน อยากรทราบว่ามี นาย A ควรจะเก็บส้ม ภายในวันนี้เลย หรือ ควรยึดเวลาในการเก็บไปอีกกี่วัน จึงจะทำให้ได้กำไรสุทธิมากที่สุด

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. เก็บวันนี้เลย | 2. รอไปอีก 5 วัน |
| 3. รอไปอีก 15 วัน | 4. รอไปอีก 25 วัน |

38. จากข้อ 37. กำไรที่สูงสุดเป็นเงินกี่บาท

- | | |
|--------------|--------------|
| 1. 220 บาท | 2. 225 บาท |
| 3. 1,220 บาท | 4. 1,225 บาท |

39. โรงงานทำกล่องกระดาษ ต้องการทำกล่องที่ไม่มีฝาปิด จากกระดาษแข็งสี่เหลี่ยมจัตุรัส ยาวด้านละ 12 นิ้ว โดยตัดมุมทั้งสี่ของกระดาษเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดเท่าๆ กัน แล้วพับ เป็นส่วนสูงของกล่องกระดาษ อยากรทราบว่ามีข้อใดคือความยาวของด้านของสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ ตัดออกที่ทำให้กล่องมีปริมาตรมากที่สุด

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. 1 นิ้ว | 2. 2 นิ้ว |
| 3. 4 นิ้ว | 4. 6 นิ้ว |

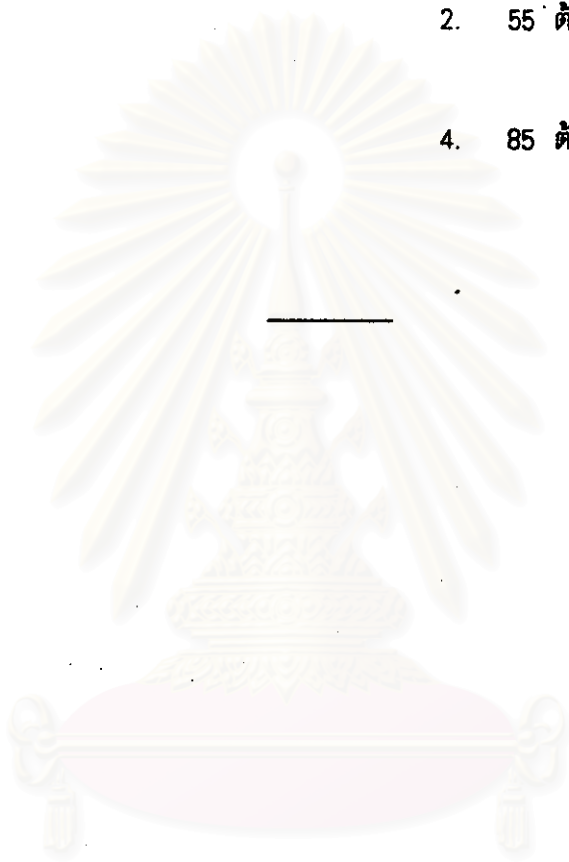
40. เกษตรกรคนหนึ่งพบว่า ถ้าเขาปลูกส้มไร่ละ 80 ต้น จะได้ผลส้มเฉลี่ย 150 ผลต่อต้น แต่ถ้าปลูกให้น้อยลงไร่ละ 1 ต้น จะได้ผลผลิตเฉลี่ยเพิ่มขึ้นต้นละ 5 ผล อยากทราบว่าเกษตรกรคนนี้ควรจะปลูกส้มไร่ละกี่ต้นจึงจะได้จำนวนผลส้มมากที่สุด

1. 25 ต้น

2. 55 ต้น

3. 75 ต้น

4. 85 ต้น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แบบวัดเจตคตต่อวิชาคณิตศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การปรับปรุงและแก้ไขแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

1. แก้ไขข้อความเชิงบวกให้เป็นข้อความเชิงลบ ได้แก่ข้อต่อไปนี้
- ข้อ 1. เดิมเป็นดังนี้ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
การแก้ไขเป็นดังนี้ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. ตัดคำที่ไม่จำเป็นออกไป ได้แก่ข้อต่อไปนี้
- ข้อ 2. เดิมเป็นดังนี้ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนแล้วสนุกสนาน
การแก้ไขเป็นดังนี้ ตัดคำว่า “ สนุก ” ออกไป
- ข้อ 7. เดิมเป็นดังนี้ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เข้าใจ ทำให้ผู้เรียนตื่นเต้นอยู่เสมอ
การแก้ไขเป็นดังนี้ ตัดคำว่า “ อยู่เสมอ ” ออกไป
- ข้อ 21. เดิมเป็นดังนี้ ข้าพเจ้าชอบซักถามปัญหาคณิตศาสตร์เวลาที่ครูสอนเสมอ
การแก้ไขเป็นดังนี้ ตัดคำว่า “ เสมอ ” ออกไป
- ข้อ 22. เดิมเป็นดังนี้ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสมาธิในการทำงานต่าง ๆ
การแก้ไขเป็นดังนี้ ตัดคำว่า “ ในการทำงานต่างๆ ” ออกไป
- ข้อ 27. เดิมเป็นดังนี้ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีค่าควรแก่การศึกษา
การแก้ไขเป็นดังนี้ ตัดคำว่า “ มีค่า ” ออกไป
- ข้อ 28. เดิมเป็นดังนี้ ข้าพเจ้าติดตามอ่านวารสาร หรือ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์
เสมอ
การแก้ไขเป็นดังนี้ ตัดคำว่า “ เสมอ ” ออกไป
- ข้อ 33. เดิมเป็นดังนี้ ข้าพเจ้าและเพื่อนๆ มักร่วมกันเฉลยข้อสอบคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาแล้ว
การแก้ไขเป็นดังนี้ ตัดคำว่า “ ที่ผ่านมาแล้ว ” ออกไป
- ข้อ 39. เดิมเป็นดังนี้ ข้าพเจ้าชอบนำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยากและซับซ้อนไปถามครู
อยู่เสมอ
การแก้ไขเป็นดังนี้ ตัดคำว่า “ อยู่เสมอ ” ออกไป
3. แก้ไขคำที่ใช้ไม่ถูกต้อง ได้แก่ข้อต่อไปนี้
- ข้อ 13. เดิมเป็นดังนี้ ข้าพเจ้าชอบเล่นเกมที่ต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์
การแก้ไขเป็นดังนี้ คำว่า “ เกม ” ต้องไม่มี “ ส ”
4. การจัดเรียงประโยค และ เปลี่ยนแปลงคำบางคำในข้อความ เสียใหม่ ได้แก่ข้อต่อไปนี้
- ข้อ 8. เดิมเป็นดังนี้ ข้าพเจ้าชอบหาวิธีลัดในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
การแก้ไขเป็นดังนี้ ข้าพเจ้าชอบหาวิธีอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากที่ครูสอนในการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์

ข้อ 12. เดิมเป็นดังนี้ การทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีทำให้ข้าพเจ้าภูมิใจมากกว่าการทำ
ทำ.

คะแนนวิชาอื่นได้ดี

- การแก้ไขเป็นดังนี้ ข้าพเจ้าภูมิใจมาก ถ้าทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าทำคะแนน
วิชาอื่น ๆ
- ข้อ 15. เดิมเป็นดังนี้ ข้าพเจ้ายินดีเมื่อเพื่อนให้อธิบายการทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์
การแก้ไขเป็นดังนี้ ข้าพเจ้ายินดีอธิบายการทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ให้เพื่อน ๆ
- ข้อ 16. เดิมเป็นดังนี้ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความอดทน
การแก้ไขเป็นดังนี้ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความอดทน
- ข้อ 31. เดิมเป็นดังนี้ ข้าพเจ้ามักสรุป กฎ สูตร หรือ หลักเกณฑ์ ที่จำเป็นและสำคัญเพื่อใช้
ในการสอบ
การแก้ไขเป็นดังนี้ ข้าพเจ้ามักสรุป กฎ สูตร หรือ หลักเกณฑ์ ที่จำเป็นและสำคัญเพื่อใช้
ทบทวนในการเรียน หรือ การสอบ
- ข้อ 34. เดิมเป็นดังนี้ ข้าพเจ้าไม่เคยไปค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือคณิตศาสตร์ในห้อง
สมุด
การแก้ไขเป็นดังนี้ ข้าพเจ้าไม่ชอบไปค้นคว้าหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ในห้องสมุด
- ข้อ 36. เดิมเป็นดังนี้ ข้าพเจ้าชอบสนทนาเรื่องราวทางคณิตศาสตร์กับเพื่อน ๆ
การแก้ไขเป็นดังนี้ ข้าพเจ้าชอบสนทนาปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเพื่อน ๆ
- ข้อ 37. เดิมเป็นดังนี้ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น
การแก้ไขเป็นดังนี้ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น
- ข้อ 42. เดิมเป็นดังนี้ ข้าพเจ้าอยากให้ชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์มีเพิ่มมากขึ้นกว่านี้
การแก้ไขเป็นดังนี้ ข้าพเจ้าอยากเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้นกว่านี้
- ข้อ 49. เดิมเป็นดังนี้ เมื่อมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าต้องถามเพื่อน หรือ ครู
เพื่อให้เข้าใจได้ดี
การแก้ไขเป็นดังนี้ เมื่อมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ามักถามเพื่อน หรือ ครู
เพื่อให้เข้าใจได้ดี

แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามชุดนี้สอบถามเกี่ยวกับความรู้สึกของนักศึกษาที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์
2. ขอให้นักศึกษาตอบทุกคำถามในแบบสอบถามนี้ ให้ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของนักศึกษามากที่สุด เพื่อประโยชน์ในการทำวิจัย แบบสอบถามนี้จะไม่นำไปใช้ในการให้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของท่าน เพราะไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิดแต่อย่างใด
3. แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้
 - ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
 - ตอนที่ 2 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ความรู้สึกที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์)

ขอให้นักศึกษาตอบให้ครบทุกข้อมิฉะนั้นแบบสอบถามชุดนี้จะไม่สมบูรณ์
และไม่สามารถนำไปวิเคราะห์ผลการวิจัยได้

ตอนที่ 1

สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง และเติมข้อความลงในช่องว่าง

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. ท่านเป็นนักศึกษาคณะ..... ชั้นปีที่ ภาค ปกติ คำ

ตอนที่ 2

เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย ✓ หลังข้อความลงในช่องว่างที่ตรงกับความรู้สึกที่เป็นจริงของนักศึกษามากที่สุด

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
1.คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความอดทน					
2.คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสมาธิมากขึ้น					
3.คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น					
4.คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตประจำวัน					
5.คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำทลายความคิด					
6.คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เข้าใจยาก					
7.คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
8.คณิตศาสตร์ควรเป็นวิชาเลือกไม่ควรบังคับให้ทุกคนเรียน					

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
9.คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่ยากนักเมื่อเทียบกับการเรียนวิชาอื่นๆ					
10.คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนแล้วสนุก					
11.คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อหน่าย					
12.คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้ผู้เรียนตื่นเต้น					
13.คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความ หือออย					
14.คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนแล้วสร้างความกดดัน ให้กับผู้เรียน					
15.คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ					
16.ข้าพเจ้าภูมิใจมากถ้าทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ ได้ดีกว่า ทำคะแนนวิชาอื่นๆ					
17.ข้าพเจ้ารู้สึกกระตือรือร้นเมื่อได้เรียนวิชา คณิตศาสตร์					
18.ข้าพเจ้าอยากเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้นกว่านี้					
19.ข้าพเจ้ายินดีอธิบายการทำแบบฝึกหัด คณิตศาสตร์ให้เพื่อนๆ					
20.ข้าพเจ้าชอบซักถามปัญหาคณิตศาสตร์เวลาที่ ครูสอน					
21.ข้าพเจ้าชอบติดตามอ่านหนังสือ วารสาร หรือ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์					
22.ข้าพเจ้าไม่ชอบเข้าร่วมกิจกรรมคณิตศาสตร์					
23.ข้าพเจ้ามักสรุป กฎ สูตร หรือหลักเกณฑ์ที่จำเป็น และสำคัญ เพื่อใช้ทบทวนในการเรียนหรือการสอบ					
24.ข้าพเจ้าไม่ชอบไปค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ คณิตศาสตร์ในห้องสมุด					

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
25. ข้าพเจ้าใช้เวลาในการทบทวนหนังสือและทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์น้อยกว่าวิชาอื่นๆ					
26. ข้าพเจ้าชอบสนทนาปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเพื่อนๆ					
27. ข้าพเจ้าให้ความสำคัญกับการสอบวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่นๆ					
28. เมื่อมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ามักถามเพื่อนหรือครู เพื่อให้เข้าใจได้ดีขึ้น					
29. เมื่อเรียนคณิตศาสตร์เรื่องใดไม่เข้าใจแล้วข้าพเจ้าก็ไม่สนใจเรื่องนั้นอีก					
30. การทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ไม่ได้ช่วยให้ผู้เรียนมีความละเอียดรอบคอบ					

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก จ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. แผนการสอนกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตัวอย่างแผนการสอน คาบที่ 1 และ คาบที่ 2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การปรับปรุงและแก้ไขแผนการสอนตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

1. สื่อการสอน ควรมีการใช้เอกสารแนะแนวทาง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำเพิ่มเติมลงไปในแผนการสอนคาบที่ 3, 4, 5 และ 6

2. โจทย์ในแบบฝึกหัด มีการแก้ไขดังนี้
แผนการสอนคาบที่ 3

แบบฝึกหัดชุดที่ 2 ข้อ 2 ให้เพิ่มเติมข้อความ "...เมื่อ $k =$ ค่าคงที่ ซึ่ง $k > 0$ และ $k \neq 1$ "

แผนการสอนคาบที่ 4

แบบฝึกหัดชุดที่ 1 ข้อ 3 แก้ไขโจทย์ จาก กำหนดให้ $x^2 - 4xy + y^2 + 3 = 0$

จงหา $\frac{d^2y}{dx^2}$ เป็น กำหนดให้ $x^3 - y^3 = 5$ จงหา $\frac{d^2y}{dx^2}$

ข้อ 4 ตัดโจทย์เดิมคือ จากข้อ 3 จงหา $\frac{d^2x}{dy^2}$ ทิ้งไป แล้วเลื่อนโจทย์ข้อ 5 มาเป็นข้อ 4 และเพิ่ม

โจทย์ ข้อ 5 เข้าไปใหม่

แผนการสอนคาบที่ 5

แบบฝึกหัดที่ 2 ข้อ 2 โจทย์เดิมคือ จงหาความชันและสมการเส้นสัมผัสกราฟ $y = x^4 + 5$ ที่จุดสัมผัส (0,5) แก้ไขโดยการเปลี่ยนเป็น "...ที่จุดสัมผัส (1,5)"

3. บัตรเฉลยคำตอบ ผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำว่าควรจะให้ละเอียดทุกขั้นตอน เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเข้าใจด้วยตนเองได้

แผนการสอนกลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดลอง

ตอนที่ 1

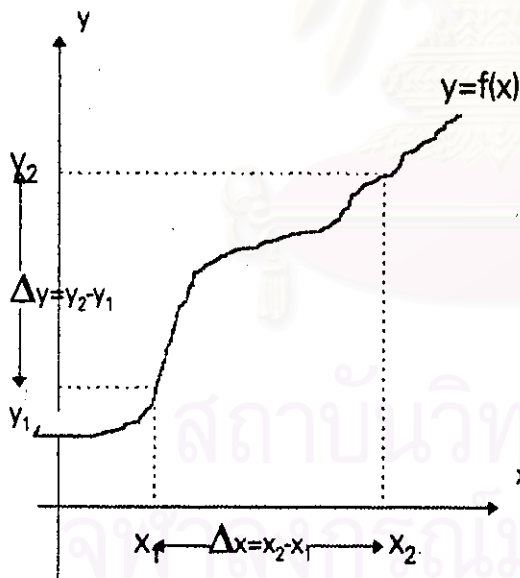
เรื่อง ความหมาย และ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน

จุดประสงค์

1. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายของ“ส่วนที่เปลี่ยนแปลง(Increment)”ได้ และสามารถคำนวณค่าส่วนเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่กำหนดให้ได้
2. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายของ “อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย (Average of Rate of Change)” ได้ และสามารถคำนวณค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของตัวแปรที่กำหนดให้ได้
3. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายของ“อนุพันธ์ของฟังก์ชัน(Derivative of Function)” ได้
4. นักศึกษาสามารถคำนวณหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้โดยนิยาม

เนื้อหา

1. ส่วนที่เปลี่ยนแปลง (Increment) หมายถึง ค่าที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมของตัวแปรที่ต้องการพิจารณา เช่น พิจารณาส่วนที่เปลี่ยนแปลงของ X (Increment of x) ให้สัญลักษณ์แทนด้วย Δx ซึ่งหาค่าได้จาก $\Delta x = x_2 - x_1$ เป็นต้น สามารถแสดงได้ดังกราฟต่อไปนี้



จากกราฟ จะได้ว่า $\Delta x = x_2 - x_1$ และ $\Delta y = y_2 - y_1$ หรือ $\Delta y = f(x + \Delta x) - f(x)$

Ex_1 กำหนดให้เส้นโค้ง $y = f(x)$ ผ่านจุด $P_1 (2,3)$ และ $P_2 (4,-7)$ จงหาค่าของ Δx และ Δy

Ex_2 กำหนดให้ $y = x^3 + 4$ และ $x_1 = 5$, $x_2 = -3$ จงหาค่าของ Δx และ Δy

Ex_3 กำหนดให้ $y = 2x + 8$ และ $x_1 = -1$, $x_2 = 4$ จงหาค่าของ Δx และ Δy

Ex_4 กำหนดให้ $f(x) = 2x^2 - 5$, $x = 4$ และ $\Delta x = -2$ จงหาค่าของ Δy

2. อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย (Average of Rate of Change) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างส่วนเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่พิจารณา เช่น $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ เรียกว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย

ของ y เทียบกับ x ในช่วงจาก x ถึง $x+\Delta x$ ซึ่งคำนวณค่าได้จาก $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$

Ex5 ให้ $f(x) = 4x - 3$, $x = -2$ และ $\Delta x = 2$ จงหาค่าของ $\frac{\Delta y}{\Delta x}$

Ex6 กำหนดให้ $f(x) = 2x^2 - 5$, $x = 4$ และ $\Delta x = -2$ จงหาค่าของ $\frac{\Delta y}{\Delta x}$

3. อนุพันธ์ของฟังก์ชัน หมายถึง อัตราส่วนระหว่างส่วนเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่พิจารณาเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงไปน้อยมาก เช่น อัตราการเปลี่ยนแปลงของ y เทียบกับ x ขณะที่ x มีการเปลี่ยนแปลงไปน้อยมาก หรือ Δx เข้าใกล้ศูนย์ และหาได้จากค่าของ $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ ซึ่งค่านี้เรียกว่า “อนุพันธ์ของ y เทียบกับ x ขณะที่ x มีค่าใด ๆ” อาจใช้สัญลักษณ์แทนด้วย $\frac{dy}{dx}$.

$D_x Y$, y' , $f'(x)$

ดังนั้นการหาอนุพันธ์โดยนิยามจะหาได้จาก

Ex7 กำหนดให้ $f(x) = x^2$ จงหา $f'(x)$ โดยนิยาม

4. อนุพันธ์ของฟังก์ชัน f ที่จุด $x=a$ หาได้จาก $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$

Ex8 กำหนด $f(x) = \sqrt{x}$ จงหาค่าของ $f'(4)$ โดยนิยาม

สื่อการสอน

1. แผ่นใสแสดงกราฟความสัมพันธ์ของ $x_1, x_2, y_1, y_2, f(x), f(x+\Delta x)$

2. เครื่องฉายข้ามศีรษะ แผ่นใส ปากกาเขียนแผ่นใส

3. เอกสารแบบฝึกหัด

4. บัตรเฉลยคำตอบของแบบฝึกหัด

4. ปากกาเขียนไวท์บอร์ด

5. เครื่องคิดเลข

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>ขั้นแจ้งจุดประสงค์และข้อตกลงร่วมกัน (ใช้เวลาประมาณ 10 นาที)</p> <p>1.ครูแจ้งเรื่องและเนื้อหาที่จะเรียน</p>	<p>ขั้นแจ้งจุดประสงค์และข้อตกลงร่วมกัน (ใช้เวลาประมาณ 10 นาที)</p> <p>1.ครูแจ้งรายชื่อให้นักศึกษาทราบว่ามีใครอยู่กลุ่มใดบ้างและให้นักศึกษาแบ่งหน้าที่กันทำตามหน้าที่ต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> -หัวหน้ากลุ่ม มีหน้าที่นำการฝึกโดยการอ่านโจทย์กระตุ้นให้สมาชิกแต่ละคนช่วยกันคิดแก้ปัญหา รวบรวมประสานความคิดของสมาชิก เพื่อให้ได้คำตอบ แต่ละข้อ และดูแลให้สมาชิกเข้าใจในการแก้ปัญหาในแบบฝึกหัด -รองหัวหน้ากลุ่ม มีหน้าที่ช่วยเหลือหัวหน้ากลุ่มในการ กระตุ้นให้สมาชิกแต่ละคนค้นหาข้อบกพร่องในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นและคอยดูแลการฝึกทำแบบฝึกหัดจนแน่ใจว่าทุกคนเข้าใจการแก้ปัญหาในแบบฝึกหัดทั้งหมด -ผู้อำนวยการความสะอาด มีหน้าที่จัดอุปกรณ์ต่างๆได้แก่ แบบฝึกหัด บัตรเฉลย กระดาษทด เครื่องคิดเลขและอุปกรณ์อื่นๆที่จำเป็นในการฝึก -ผู้รักษาเวลา มีหน้าที่คอยรักษาเวลาและกระตุ้นให้กลุ่มสามารถทำงานได้ตามเวลาที่กำหนดไว้ -ผู้จับบันทึก มีหน้าที่ เขียนการแก้ปัญหาโจทย์หรือคำตอบที่ได้จากกลุ่มลงในแบบฝึกหัดที่ครูแจกให้ทำ ตรวจสอบความถูกต้องของการแก้ปัญหา โจทย์ จากบัตรเฉลย บันทึกข้อผิดพลาดและแก้ไขข้อผิดพลาดลงในแบบฝึกหัด -ผู้ส่งงาน มีหน้าที่ ตรวจสอบความถูกต้องของ

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และ บอกว่า เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้จะมีการทดสอบย่อย (Quiz) ซึ่งจะต้องผ่านเกณฑ์ 50 % ขึ้นไป</p>	<p>การแก้ไขแบบมี กัดจากบัตรเฉลยและให้ สมาชิกทุกคนได้ลงชื่อบนงานที่จะนำส่ง และนำ งานส่งครู</p> <p>โดยหน้าที่ของนักศึกษาดังกล่าวข้างต้น นี้จะมีการผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนหน้าที่ดังกล่าว ทุกครั้งในการเรียน</p> <p>2.ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และในการ ทำงานกลุ่มนั้นเราจะมีข้อตกลงกันดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> -นักศึกษาต้องรับผิดชอบในการเรียนของกลุ่ม -การเรียนในกลุ่มจะยังไม่สิ้นสุดหากว่าทุกคนใน กลุ่มยังไม่สามารถเรียนรู้ได้หมด -เมื่อมีปัญหาให้ถามสมาชิกในกลุ่มก่อนที่จะ ถามครู. -กลุ่มจะปรึกษากันโดยไม่รบกวนกลุ่มอื่น -ผลงานของกลุ่มจะถือเป็นผลงานของทุกคนใน กลุ่มเพราะทุกคนต้องลงชื่อกำกับแล้วจึงส่งครู -ในการทดสอบย่อยนักศึกษาจะต้องทำโดยไม่ ชักถามหรือปรึกษากัน -ในการเรียนครั้งนี้นักศึกษาทุกกลุ่มจะต้องได้ คะแนนทดสอบย่อยไม่ต่ำกว่า50%ถ้าต่ำกว่าจะ ต้องอ่านหนังสือและมี กฝนให้มากขึ้นกว่าเดิม
<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (ใช้เวลาประมาณ 10 นาที)</u></p> <p>1. ครูทบทวนความรู้เดิมเรื่องการหาค่าลิมิตของ ฟังก์ชันและครูเขียนโจทย์ให้หาค่าดังนี้</p> <p>EX. จงหาค่าของ $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\sqrt{x^2+3}-2}$</p> <p>โดยการเรียกนักศึกษาคอบคำถาม</p>	<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (ใช้เวลาประมาณ 10 นาที)</u></p> <p>1. เหมือนกลุ่มควบคุม</p>

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>ขั้นดำเนินการสอนใช้เวลาประมาณ 90 นาที) โดยสอนเนื้อหาใหม่45นาทีและทำกิจกรรมกลุ่ม 45 นาที ดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.ครูอธิบายความหมายของ “ส่วนที่เปลี่ยนแปลง” โดยใช้การอธิบายจากกราฟในแผ่นใส 2. ครูยกตัวอย่างที่ 1 , 2 และ 3 โดยเรียก นักศึกษาให้ตอบเป็นรายบุคคลและให้นักศึกษา ใช้เครื่องคิดคำนวณหาส่วนเปลี่ยนแปลง 3.ครูให้นักศึกษาพิจารณาจากกราฟบนแผ่นใส ที่ แสดง ถึง ความสัมพันธ์ของ $x_1, x_2, y_1, y_2, f(x), f(x + \Delta x)$และถามให้ นักศึกษารูปให้ได้ว่า$\Delta y = f(x + \Delta x) - f(x)$ แล้วยกตัวอย่างที่ 4 4.ครูยกตัวอย่างที่ 5 และ 6 โดยเรียกนักศึกษา ตอบเป็นรายบุคคล เพื่อคำนวณหาอัตราการ เปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของ y เทียบกับ x 5.ครูถามนักศึกษถึงวิธีการหาค่า $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ เมื่อ $\Delta x \rightarrow 0$ จนนักศึกษสามารถค้นพบวิธีการหา อนุพันธ์โดยนิยามได้ 6.ครูเขียนสัญลักษณ์แทนอนุพันธ์ของ y เทียบ กับ x ให้นักศึกษาดูบนกระดาน แล้วยก ตัวอย่างที่ 7 7.ครูให้นักศึกษาพิจารณาจากนิยามของ อนุพันธ์ และถามให้นักศึกษารูปให้ได้ว่า $f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$ 8.ครูยกตัวอย่างที่ 8 และเรียกให้นักศึกษาตอบ 9.ครูแจกเอกสารแบบฝึกหัดให้นักศึกษาทำเป็น รายบุคคล โดยใช้เวลาประมาณ 45 นาที 	<p>ขั้นดำเนินการสอนใช้เวลาประมาณ 90 นาที) โดยสอนเนื้อหาใหม่45นาทีและทำกิจกรรมกลุ่ม 45 นาที ดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.เหมือนกลุ่มควบคุม 2.เหมือนกลุ่มควบคุม 3.เหมือนกลุ่มควบคุม 4.เหมือนกลุ่มควบคุม 5.เหมือนกลุ่มควบคุม 6.เหมือนกลุ่มควบคุม 7.เหมือนกลุ่มควบคุม 8.เหมือนกลุ่มควบคุม 9.ครูให้นักศึกษาทำกิจกรรมกลุ่ม (ประมาณ45 นาที) - ครูให้นักศึกษาฝึกทักษะร่วมกันเป็นกลุ่มโดย

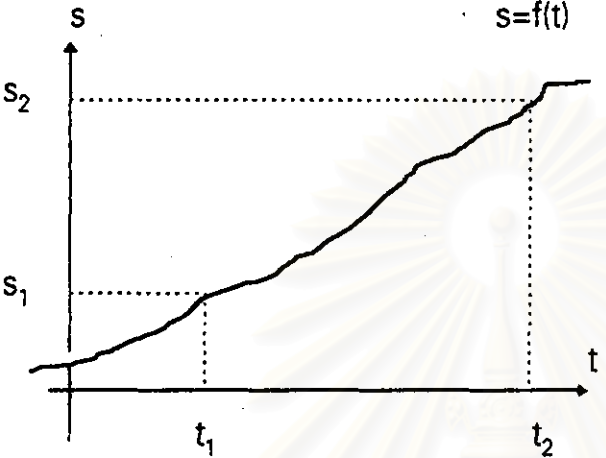
กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
	<p>ให้ทำแบบฝึกหัดชุดที่ 1 นักศึกษาในแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดหาคำตอบให้ถูกต้องโดยนักศึกษแต่ละคนทำตามบทบาทหน้าที่ของตนตามที่ได้แบ่งกันไว้ นักศึกษาคนใดที่เข้าใจแล้วก็จะช่วยอธิบายให้นักศึกษาที่ยังไม่เข้าใจเพราะจะต้องนำความรู้ไปใช้ในการทดสอบย่อย(Quiz)ซึ่งคะแนนของแต่ละคนมีผลต่อกลุ่มด้วย จากนั้นตรวจสอบจากบัตรเฉลยคำตอบ และศึกษาพร้อมทั้งแก้ไขข้อที่ทำได้ ลงในแบบฝึกหัดด้วยหมึกสีแดง</p> <p>- ครูให้นักศึกษาฝึกทักษะเป็นรายบุคคลโดยให้นักศึกษาทุกคนทำแบบฝึกหัดชุดที่2ซึ่งมีเนื้อหาเดียวกับแบบฝึกหัดชุดที่1 ซึ่งนักศึกษาต้องทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง แล้วตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย ถ้าข้อใดทำผิดนักศึกษาจะต้องศึกษาข้อผิดพลาดด้วยตนเองก่อน ถ้าไม่สามารถค้นพบหรือไม่เข้าใจให้ขอความช่วยเหลือจากเพื่อนอธิบายให้ฟัง ถ้ายังไม่เข้าใจอีกให้สอบถามจากครู แล้วบันทึกข้อผิดพลาดและแก้ไขข้อที่ผิดให้ถูกต้องลงในแบบฝึกหัดด้วยหมึกสีแดง</p>
<p>ขั้นสรุป (ใช้เวลาประมาณ 10 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาช่วยกันสรุปความหมายของส่วนเปลี่ยนแปลง, อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย และอนุพันธ์ของฟังก์ชัน 2. ครูและนักศึกษอภิปรายถึงปัญหาในการที่นักศึกษาทำผิดเพื่อให้นักศึกษาแต่ละคนช่วยกันหาแนวทางในการแก้ไข 	<p>ขั้นสรุป (ใช้เวลาประมาณ 10 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เหมื่อนกลุ่มควบคุม 2. ครูและนักศึกษอภิปรายถึงการทำงานร่วมกันของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม 3. ครูแจ้งคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
	(วส.104) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 เพื่อใช้เป็นคะแนนฐานในการเรียนครั้งถัดไป 4.ครูให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มบันทึกคะแนนของสมาชิกในกลุ่มทุกคนลงในแบบฟอร์มบันทึกคะแนน ในห้องของคะแนนฐาน

การวัดและประเมินผล

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>การวัดผล (ใช้เวลาประมาณ30 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> สังเกตจากการตอบคำถามของนักศึกษา สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด ให้นักศึกษาทุกคนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน เป็นรายบุคคล โดยไม่ปรึกษากัน <p>การประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none"> นักศึกษาประมาณ 80% ตอบคำถามได้ถูกต้อง นักศึกษาประมาณ 60% ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง นักศึกษาประมาณ 80% ทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน (Quiz 1) ได้ถูกต้อง 50% ขึ้นไป 	<p>การวัดผล (ใช้เวลาประมาณ30 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> เหมือนกลุ่มควบคุม เหมือนกลุ่มควบคุม เหมือนกลุ่มควบคุม <p>การประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none"> นักศึกษาประมาณ 80% ตอบคำถามได้ถูกต้อง นักศึกษาทุกกลุ่มทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องประมาณ 80% นักศึกษาประมาณ 80% ทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน (Quiz 1) ได้ถูกต้อง 50% ขึ้นไป

แบบฝึกหัดชุดที่ 1 (การฝึกทักษะร่วมกันเป็นกลุ่ม)
เรื่องความหมายและการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน (โดยนิยาม)

โจทย์และการแสดงวิธีทำ	ถูก/ผิด	การแก้ไขข้อผิดพลาด
<p>1. พิจารณารูปต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม</p>  <p>ส่วนเปลี่ยนแปลงของ t ใช้สัญลักษณ์คือ..... และหาค่าได้จาก..... =</p> <p>ส่วนเปลี่ยนแปลงของ s ใช้สัญลักษณ์คือ..... และหาค่าได้จาก..... =</p> <p>อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของ s เทียบกับ t ใช้ สัญลักษณ์คือ..... และหาค่าได้จาก =</p>		
<p>2. จากรูปในข้อ 1. ถ้า $S=f(t)=\sqrt{t+2}$ และ $t_1=7, t_2 = -1$ ดังนั้น Δt และ ΔS มีค่าเท่าใด (จงแสดงวิธีทำ)</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		

-2-

โจทย์และการแสดงวิธีทำ	ถูกผิด	การแก้ไขข้อผิดพลาด
<p>3. กำหนดให้ $f(x) = 2\sqrt{x} - 3$, $x = 1$ และ $\Delta x = 8$ จงหาค่าของ $\Delta y, \frac{\Delta y}{\Delta x}$ (จงแสดงวิธีทำ) <u>วิธีทำ</u>..... </p>		
<p>4. กำหนดให้ $y=f(x) = 7x^2 - 6$ จงหา $\frac{dy}{dx}$ โดยนิยาม (จงแสดงวิธีทำ) <u>วิธีทำโดยนิยาม</u> $\frac{dy}{dx} =$..... </p>		

-3-

โจทย์และการแสดงวิธีทำ	ถูก/ผิด	การแก้ไขข้อผิดพลาด
5. จากข้อ 4. จงหา $f'(-3)$ โดยนิยาม (จงแสดงวิธีทำ) วิธีทำ โดยนิยาม $f'(-3) = \dots\dots\dots$		

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

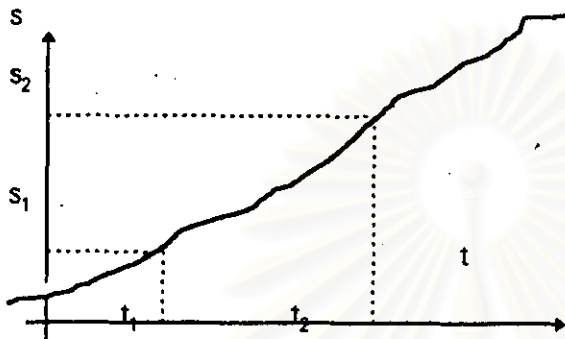
-2-

โจทย์และการแสดงวิธีทำ	ถูก/ผิด	การแก้ไขข้อผิดพลาด
<p>2.กำหนดให้ $y=f(x) = 3x^2 + 7$ จงหา $\frac{dy}{dx}$ โดยนิยาม (จงแสดงวิธีทำ)</p> <p>วิธีทำโดยนิยาม $\frac{dy}{dx} = \dots\dots\dots$</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บัตรเฉลยคำตอบ แบบฝึกหัดชุดที่ 1

1. พิจารณารูปต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม $s=f(t)$



ส่วนเปลี่ยนแปลงของ t ใช้สัญลักษณ์คือ Δt และหาค่าได้จาก $\Delta t = t_2 - t_1$

ส่วนเปลี่ยนแปลงของ s ใช้สัญลักษณ์คือ Δs และหาค่าได้จาก $\Delta s = s_2 - s_1$

$$\text{หรือ } \Delta s = f(t + \Delta t) - f(t)$$

อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของ s เทียบกับ t ใช้สัญลักษณ์คือ $\frac{\Delta s}{\Delta t}$

$$\text{และหาค่าได้จาก } \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{f(t + \Delta t) - f(t)}{\Delta t}$$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

-2-

2. จากรูปในข้อ 1. ถ้า $s=f(t)=\sqrt{t+2}$ และ $t_1=7, t_2=-1$ ดังนั้น Δt และ Δs มีค่าเท่าใด
(จงแสดงวิธีทำ)

วิธีทำ $\Delta t = t_2 - t_1 = -1 - 7 = -8$

$$\Delta s = s_2 - s_1$$

$$\text{หา } s_2 = f(t_2) = f(-1) = \sqrt{-1+2} = \sqrt{1} = 1$$

$$\text{หา } s_1 = f(t_1) = f(7) = \sqrt{7+2} = \sqrt{9} = 3$$

$$\Delta s = 1 - 3 = -2$$

ตอบ $\Delta t = -8$ และ $\Delta s = 1 - 3 = -2$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

-3-

3. กำหนดให้ $f(x) = 2\sqrt{x} - 3$, $x = 1$ และ $\Delta x = 8$ จงหาค่าของ $\Delta y, \frac{\Delta y}{\Delta x}$

(จงแสดงวิธีทำ)

วิธีทำ จากสูตร $\Delta y = f(x + \Delta x) - f(x)$

$$\text{หา } f(x) = f(1) = 2\sqrt{1} - 3 = 2 - 3 = -1$$

$$\text{หา } f(x + \Delta x) = f(1 + 8) = f(9) = 2\sqrt{9} - 3 = 2(3) - 3 = 6 - 3 = 3$$

$$\therefore \Delta y = 3 - (-1) = 3 + 1 = 4$$

$$\text{ดังนั้น } \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

$$\text{ตอบ } \Delta y = 4 \text{ และ } \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

-4-

4. กำหนดให้ $y=f(x) = 7x^2 - 6$ จงหา $\frac{dy}{dx}$ โดยนิยาม(จงแสดงวิธีทำ)

$$\text{วิธีทำ โดยนิยาม } \frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

$$\text{จากโจทย์กำหนดให้ } y=f(x) = 7x^2 - 6$$

$$\text{หา } f(x + \Delta x) = 7(x + \Delta x)^2 - 6$$

$$\text{ดังนั้น } \frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{[7(x + \Delta x)^2 - 6] - [7x^2 - 6]}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{[7(x^2 + 2x \cdot \Delta x + (\Delta x)^2) - 6] - [7x^2 - 6]}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{[7x^2 + 14x \cdot \Delta x + 7(\Delta x)^2 - 6] - [7x^2 - 6]}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{7x^2 + 14x \cdot \Delta x + 7(\Delta x)^2 - 6 - 7x^2 + 6}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{14x \cdot \Delta x + 7(\Delta x)^2}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x(14x + 7(\Delta x))}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} 14x + 7\Delta x$$

$$= 14x + 7(0)$$

$$\therefore \frac{dy}{dx} = 14x$$

-5-

5. จากข้อ 4. จงหา $f'(-3)$ โดยนิยาม (จงแสดงวิธีทำ)

วิธีทำ โดยนิยาม $f'(-3) = \lim_{x \rightarrow -3} \frac{f(x) - f(-3)}{x - (-3)}$

จากโจทย์ข้อ 4. กำหนดให้ $f(x) = 7x^2 - 6$

หา $f(-3) = 7(-3)^2 - 6 = 7(9) - 6 = 63 - 6 = 57$

$$f'(-3) = \lim_{x \rightarrow -3} \frac{(7x^2 - 6) - 57}{x - (-3)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -3} \frac{7x^2 - 63}{x + 3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -3} \frac{7(x^2 - 9)}{x + 3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -3} \frac{7(x-3)(x+3)}{x+3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -3} 7(x-3)$$

$$= 7(-3-3)$$

$$= 7(-6)$$

ดังนั้น $f'(-3) = -42$

บัตรเฉลยคำตอบ แบบฝึกหัดชุดที่ 2

1. กำหนดให้ $f(x) = 5x^3 - 9$, $x = -3$ และ $\Delta x = -2$ จงหาค่าของ $\frac{\Delta y}{\Delta x}$

(จงแสดงวิธีทำ)

วิธีทำ จากสูตร $\Delta y = f(x + \Delta x) - f(x)$

$$\text{หา } f(x) = f(-3) = 5(-3)^3 - 9 = -135 - 9 = -144$$

$$\text{หา } f(x + \Delta x) = f(-2 + (-3)) = f(-5) = 5(-5)^3 - 9 = -625 - 9 = -634$$

$$\therefore \Delta y = -634 - (-144) = -634 + 144 = -594$$

$$\text{ดังนั้น } \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{-594}{-3} = 198$$

$$\text{ตอบ } \Delta y = -594 \text{ และ } \frac{\Delta y}{\Delta x} = 198$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

-2-

2. กำหนดให้ $y=f(x) = 3x^2 + 7$ จงหา $\frac{dy}{dx}$ โดยนิยาม (จงแสดงวิธีทำ)

วิธีทำ โดยนิยาม $\frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$

จากโจทย์กำหนดให้ $y=f(x) = 3x^2 + 7$

$$\text{หา } f(x+\Delta x) = 3(x+\Delta x)^2 + 7$$

$$\text{ดังนั้น } \frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{[3(x+\Delta x)^2 + 7] - [3x^2 + 7]}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{[3(x^2 + 2x \cdot \Delta x + (\Delta x)^2) + 7] - [3x^2 + 7]}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{[3x^2 + 6x \cdot \Delta x + 3(\Delta x)^2 + 7] - [3x^2 + 7]}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + 6x \cdot \Delta x + 3(\Delta x)^2 + 7 - 3x^2 - 7}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{6x \cdot \Delta x + 3(\Delta x)^2}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x (6x + 3(\Delta x))}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} 6x + 3\Delta x$$

$$= 6x + 3(0)$$

$$\therefore \frac{dy}{dx} = 6x$$

แผนการสอนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ตอนที่ 2

เรื่อง การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต(โดยใช้สูตร) และกฎลูกโซ่

จุดประสงค์

1. นักศึกษาสามารถใช้สูตรในการคำนวณหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตที่กำหนดให้ได้
2. นักศึกษาสามารถใช้กฎลูกโซ่ในการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตได้

เนื้อหา

1. จากนิยามของอนุพันธ์สามารถนำมาพัฒนาเป็นสูตรในการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตได้ ซึ่งได้แก่สูตรต่อไปนี้

ถ้าให้ u, v และ w เป็นฟังก์ชันในเทอมของ x และ C เป็นค่าคงที่ใดๆ

$$1.1. \frac{dC}{dx} = 0$$

$$1.2. \frac{dx}{dx} = 1$$

$$1.3. \frac{d}{dx}(u + v - w + \dots) = \frac{du}{dx} + \frac{dv}{dx} - \frac{dw}{dx} + \dots$$

$$1.4. \frac{d}{dx}(Cu) = C \frac{du}{dx}$$

$$1.5. \frac{d}{dx}(uv) = u \frac{dv}{dx} + v \frac{du}{dx}$$

$$1.6. \frac{du^n}{dx} = nu^{n-1} \frac{du}{dx}$$

$$1.7. \frac{d}{dx}\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{v \frac{du}{dx} - u \frac{dv}{dx}}{v^2} \quad \text{เมื่อ } v \neq 0$$

การพิสูจน์สูตรการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตสามารถใช้นิยามของการหาอนุพันธ์ที่เรียนมาจากคาบที่แล้วทำการพิสูจน์ได้ดังเช่นสูตรต่อไปนี้

ถ้ากำหนดให้ $y = f(x) = C$

$$\text{จะพิสูจน์ว่า } \frac{dC}{dx} = 0$$

พิสูจน์ โดยนิยาม $\frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{C - C}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{0}{\Delta x}$$

$$\therefore \frac{dC}{dx} = 0$$

ถ้ากำหนดให้ $y=f(x) = u(x) \cdot v(x)$

$$\text{จะพิสูจน์ว่า } \frac{d}{dx}(uv) = u \frac{dv}{dx} + v \frac{du}{dx}$$

$$\text{พิสูจน์ โดยนิยาม } \frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{u(x+\Delta x)v(x+\Delta x) - u(x)v(x)}{\Delta x}$$

นำ $u(x+\Delta x)v(x)$ ลบออกและบวกเข้าในเทอมของเศษ จะได้ว่า

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{u(x+\Delta x)v(x+\Delta x) - u(x+\Delta x)v(x) + u(x+\Delta x)v(x) - u(x)v(x)}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \left[\frac{u(x+\Delta x)(v(x+\Delta x) - v(x))}{\Delta x} + \frac{v(x)(u(x+\Delta x) - u(x))}{\Delta x} \right]$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} u(x+\Delta x) \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{v(x+\Delta x) - v(x)}{\Delta x} + \lim_{\Delta x \rightarrow 0} v(x) \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{u(x+\Delta x) - u(x)}{\Delta x}$$

$$\therefore \frac{d}{dx}(u(x)v(x)) = u(x) \frac{dv(x)}{dx} + v(x) \frac{du(x)}{dx}$$

$$\text{หรือเขียนสั้นๆได้ว่า } \frac{d}{dx}(uv) = u \frac{dv}{dx} + v \frac{du}{dx}$$

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้ $y = x^3 - 2x^2 + 4\sqrt{x} + 5$ จงหา $\frac{dy}{dx}$

ตัวอย่างที่ 2 กำหนดให้ $f(x) = (3x+2)^4$ จงหา $f'(x)$

ตัวอย่างที่ 3 กำหนดให้ $S = (3t+2)^{-2} \sqrt{5t^3-2}$ จงหา S'

ตัวอย่างที่ 4 กำหนดให้ $f(x) = \frac{x^2+2x+3}{x+1}$ จงหา $f'(x)$ และ $f'(2)$

2. กฎลูกโซ่ (chain rule)

กำหนดให้ $y=f(u)$ และ $u=g(x)$ ถ้า $\frac{dy}{du}$ และ $\frac{du}{dx}$ หาค่าได้ แล้ว $\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dx}$

ตัวอย่างที่ 5 กำหนดให้ $y = u^6$ และ $u = 1+2\sqrt{x}$ จงหา $\frac{dy}{dx}$ เมื่อ $x = 4$

ตัวอย่างที่ 6 กำหนดให้ $A = \frac{\sqrt{3}}{4}x^2$ และ $x = \frac{2\sqrt{3}}{3}h$ จงหา $\frac{dA}{dh}$

สื่อการสอน

1. เครื่องฉายข้ามศีรษะ แผ่นใส ปากกาเขียนแผ่นใส
2. เอกสารแบบฝึกหัด
3. บัตรเฉลยคำตอบของแบบฝึกหัด
4. ปากกาเขียนไวท์บอร์ด

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>ขั้นแจ้งจุดประสงค์และข้อตกลงร่วมกัน (ใช้เวลาประมาณ 10 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.ครูแจ้งเรื่องและเนื้อหาที่จะเรียน 2.ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ 3.ครูเตือนนักศึกษาว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนนี้จะมีการทดสอบย่อยเป็นรายบุคคล โดยให้เวลาในการทดสอบย่อยประมาณ 30 นาที และนักศึกษาจะทำให้ผ่านเกณฑ์ 50 %ขึ้นไป ถ้าใครไม่ผ่านจะต้องกลับไปอ่านหนังสือและฝึกฝนให้มากขึ้นกว่าเดิม 	<p>ขั้นแจ้งจุดประสงค์และข้อตกลงร่วมกัน (ใช้เวลาประมาณ 10 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.เหมือนกลุ่มควบคุม 2.เหมือนกลุ่มควบคุม 3.ครูบอกเน้นย้ำถึงข้อตกลงในการทำงานกลุ่มว่ายังปฏิบัติเหมือนกับคาบที่ 1 ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> -นักศึกษาต้องแบ่งหน้าที่กันทำ ได้แก่ หัวหน้ากลุ่ม รองหัวหน้ากลุ่ม ผู้อำนวยการ-สะดวก ผู้รักษาเวลา ผู้จัดบันทึก และผู้ส่งงาน โดยหน้าที่ดังกล่าวนักศึกษาจะต้องผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกันทำไม่ให้ซ้ำกับคาบที่ 1 -นักศึกษาต้องรับผิดชอบในการเรียนของกลุ่ม -การเรียนในกลุ่มจะยังไม่สิ้นสุดหากว่าทุกคนในกลุ่มยังไม่สามารถเรียนรู้ได้หมด -เมื่อมีปัญหาให้ถามสมาชิกในกลุ่มก่อนที่จะถามครู -กลุ่มจะปรึกษากันโดยไม่รบกวนกลุ่มอื่น -ผลงานของกลุ่มจะถือเป็นผลงานของทุกคนในกลุ่มเพราะทุกคนต้องลงชื่อกำกับแล้วจึงส่งครู -ในการทดสอบย่อยนักศึกษาจะต้องทำโดยไม่ชักถามหรือปรึกษากัน -ในการเรียนครั้งนี้นักศึกษาทุกกลุ่มจะต้องได้คะแนนทดสอบย่อยไม่ต่ำกว่า50%ถ้าต่ำกว่าจะต้องอ่านหนังสือและฝึกฝนให้มากขึ้นกว่าเดิม

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียนใช้เวลาประมาณ 10 นาที)</p> <p>1.ครูทบทวนนิยามของการหาอนุพันธ์</p> $(f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x})$ <p>2.ครูทบทวนการหาอนุพันธ์โดยนิยามโดยเขียน โจทย์ต่อไปนี้เป็นกระดานและให้นักศึกษาช่วย กันคิดหาคำตอบ</p> <p>EX กำหนดให้ $y = 2x - 3$ จงหา $\frac{dy}{dx}$ โดยนิยาม</p>	<p>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียนใช้เวลาประมาณ 10 นาที)</p> <p>1. เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>2. เหมือนกลุ่มควบคุม</p>
<p>ชั้นนำเป็นการสอน(ใช้เวลาประมาณ 90 นาที) (สอนเนื้อหาใหม่ 45 นาที และให้นักศึกษาทำ แบบฝึกหัดเป็นรายบุคคล 45 นาที)</p> <p>1.ครูบอกนักศึกษาว่าจากนิยามของอนุพันธ์เรา สามารถพัฒนามาเป็นสูตรในการหาอนุพันธ์ได้</p> <p>2.ครูเขียนสูตรการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน พีชคณิต บนกระดาน</p> <p>3.ครูพิสูจน์สูตรการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน พีชคณิต สูตร 1.1 และ สูตร 1.5 โดยใช้นิยาม ของอนุพันธ์ให้นักศึกษาดูบนกระดาน ส่วนสูตร ที่เหลือให้นักศึกษาทำเป็นการบ้านหรือหาอ่าน จากหนังสือแคลคูลัสเบื้องต้นทว่าๆไปก็ได้</p> <p>4.ครูยกตัวอย่างที่ 1,2,3 และ 4 เพื่อแสดงวิธีการ ใช้สูตรการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตโดย เขียนอธิบายลงบนแผ่นใสที่ฉายผ่านเครื่องฉาย ข้ามศีรษะ</p> <p>5.ครูเขียนกฎลูกโซ่ บนกระดาน และยกตัวอย่าง ที่ 5 และ 6 เพื่อแสดงวิธีการใช้กฎลูกโซ่ในการ คำนวณหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน</p>	<p>ชั้นนำเป็นการสอน(ใช้เวลาประมาณ 90 นาที) (สอนเนื้อหาใหม่ 45 นาที และให้นักศึกษาทำ แบบฝึกหัดเป็นรายบุคคล 45 นาที)</p> <p>1.เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>2.เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>3.เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>4.เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>5.เหมือนกลุ่มควบคุม</p>

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>6. ครูแจกแบบฝึกหัดให้นักศึกษาทำเป็นรายบุคคล เพื่อเป็นการฝึกฝนเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน และครูเฉลยให้ท้ายชั่วโมง</p>	<p>6. ครูให้นักศึกษาทำกิจกรรมกลุ่ม (ประมาณ 45 นาที)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ครูให้นักศึกษาฝึกทักษะร่วมกันเป็นกลุ่มโดยให้ทำแบบฝึกหัดชุดที่ 1 นักศึกษาในแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดหาคำตอบให้ถูกต้องโดยนักศึกษแต่ละคนทำตามบทบาทหน้าที่ของตนตามที่ได้แบ่งกันได้ นักศึกษาคนที่เข้าใจแล้วก็จะช่วยอธิบายให้นักศึกษาที่ยังไม่เข้าใจเพราะจะต้องนำความรู้ไปใช้ในการทดสอบย่อยซึ่งคะแนนของแต่ละคนมีผลต่อกลุ่มด้วยจากนั้นตรวจสอบจากบัตรเฉลยคำตอบ และศึกษาพร้อมทั้งแก้ไขข้อที่ทำได้ ลงในแบบฝึกหัดด้วยหมึกสีแดง - ครูให้นักศึกษาฝึกทักษะเป็นรายบุคคลโดยให้นักศึกษาทุกคนทำแบบฝึกหัดชุดที่ 2 ซึ่งมีเนื้อหาเดียวกับแบบฝึกหัดชุดที่ 1 ซึ่งนักศึกษาต้องทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง แล้วตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย ถ้าข้อใดทำผิดนักศึกษาจะต้องศึกษาข้อผิดพลาดด้วยตนเองก่อน ถ้าไม่สามารถค้นพบหรือไม่เข้าใจให้ขอความช่วยเหลือจากเพื่อนอธิบายให้ฟัง ถ้ายังไม่เข้าใจอีกให้สอบถามจากครู แล้วบันทึกข้อผิดพลาดและแก้ไขข้อที่ผิดให้ถูกต้องลงในแบบฝึกหัดด้วยหมึกสีแดง
<p>ขั้นสรุป (ใช้เวลาประมาณ 10 นาที)</p> <p>1. ครูและนักศึกษาช่วยกันสรุปเกี่ยวกับสูตรและวิธีการใช้สูตรการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต รวมทั้งการใช้กฎลูกโซ่</p> <p>2. ครูแนะนำเกี่ยวกับข้อผิดพลาดของนักศึกษาในการใช้สูตรการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน</p>	<p>ขั้นสรุป (ใช้เวลาประมาณ 10 นาที)</p> <p>1. เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>2. ครูและนักศึกษอภิปรายถึงการทำงานกลุ่ม รวมถึงปัญหาต่างๆของนักศึกษาในการใช้สูตร</p>

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>พีชคณิตและแนะแนวทางในการแก้ไข</p>	<p>การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและช่วยกันหาแนวทางการแก้ไข</p> <p>3. ครูแจ้งผลคะแนนการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน ครั้งก่อน(ชุดที่ 1)ให้นักศึกษาทราบ</p> <p>4. ครูให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน(ชุดที่1) ของนักศึกษาแต่ละคนมาเปรียบเทียบกับคะแนนฐานเพื่อหาคะแนนพัฒนาของแต่ละคนตามเกณฑ์ที่กล่าวไว้ข้างต้นแล้วบันทึกลงในแบบฟอร์มบันทึกคะแนน</p> <p>5. ครูให้นักศึกษานำคะแนนที่ทุกคนทำให้กับกลุ่มมารวมกันได้เป็นคะแนนรวมของกลุ่มและนำมาหาเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มแล้วบันทึกลงในแบบฟอร์มบันทึกคะแนนส่งครู เพื่อดูว่ากลุ่มจะได้รับรางวัลใดตามเกณฑ์ที่กล่าวไว้ข้างต้น</p>

การวัดและประเมินผล

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>การวัดผล (ใช้เวลาประมาณ30 นาที)</p> <p>1.สังเกตจากการตอบคำถามของนักศึกษา</p> <p>2.สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด</p> <p>3.ให้นักศึกษาทุกคนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน(ชุดที่2) เป็นรายบุคคล โดยไม่ปรึกษากัน</p>	<p>การวัดผล (ใช้เวลาประมาณ30 นาที)</p> <p>1.เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>2.เหมือนกลุ่มควบคุม</p> <p>3.เหมือนกลุ่มควบคุม</p>

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>การประเมินผล</p> <p>1. นักศึกษาประมาณ 80% ตอบคำถามได้ถูกต้อง</p> <p>2. นักศึกษาประมาณ 60% ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง</p> <p>3. นักศึกษาประมาณ 80% ทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน (Quiz 2) ได้ถูกต้อง 50% ขึ้นไป</p>	<p>การประเมินผล</p> <p>1. นักศึกษาประมาณ 80% ตอบคำถามได้ถูกต้อง</p> <p>2. นักศึกษาทุกกลุ่มทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องประมาณ 80 %</p> <p>3. นักศึกษาประมาณ 80% ทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน (Quiz 2) ได้ถูกต้อง 50% ขึ้นไป</p>

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บัตรเฉลยแบบฝึกหัดชุดที่ 1

เรื่อง การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต (โดยใช้สูตร) และกฎลูกโซ่

1. กำหนดให้ $y = 10x^5 - 6x^{-3} + 9\sqrt{x} + 2$

วิธีทำ $\frac{dy}{dx} = \frac{d}{dx}(10x^5 - 6x^{-3} + 9\sqrt{x} + 2)$

$$= \frac{d}{dx}10x^5 - \frac{d}{dx}6x^{-3} + \frac{d}{dx}9\sqrt{x} + \frac{d2}{dx}$$

$$= 10\frac{d}{dx}x^5 - 6\frac{d}{dx}x^{-3} + 9\frac{d}{dx}x^{\frac{1}{2}} + 0$$

$$= 10(5x^{5-1}\frac{dx}{dx}) - 6(-3)x^{-3-1}\frac{dx}{dx} + 9\left(\frac{1}{2}\right)x^{\frac{1}{2}-1}\frac{dx}{dx}$$

$$= 50x^4 + 18x^{-4} + \frac{9}{2}x^{-\frac{1}{2}}$$

$$= 50x^4 + \frac{18}{x^4} + \frac{9}{2\sqrt{x}}$$

$$\therefore \frac{dy}{dx} = 50x^4 + \frac{18}{x^4} + \frac{9}{2\sqrt{x}}$$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

-2-

2. กำหนดให้ $y = x^2\sqrt{x+3}$ จงหา y'

$$\text{วิธีทำ } y' = \frac{d}{dx} x^2 \sqrt{x+3}$$

$$= x^2 \frac{d}{dx} \sqrt{x+3} + \sqrt{x+3} \frac{d}{dx} x^2$$

$$= x^2 \frac{d}{dx} (x+3)^{\frac{1}{2}} + \sqrt{x+3} \frac{d}{dx} x^2$$

$$= x^2 \left(\frac{1}{2} (x+3)^{\frac{1}{2}-1} \frac{d}{dx} (x+3) \right) + \sqrt{x+3} \left(2x^{2-1} \frac{dx}{dx} \right)$$

$$= \frac{1}{2} x^2 (x+3)^{\frac{-1}{2}} (1) + \sqrt{x+3} (2x)$$

$$= \frac{x^2}{2(x+3)^{\frac{1}{2}}} + 2x\sqrt{x+3}$$

$$= \frac{x^2}{2\sqrt{x+3}} + 2x \cdot \sqrt{x+3}$$

$$= \frac{x^2 + 2x \cdot \sqrt{x+3} (2\sqrt{x+3})}{2\sqrt{x+3}}$$

$$= \frac{x^2 + 4x(x+3)}{2\sqrt{x+3}}$$

$$= \frac{x^2 + 4x^2 + 12x}{2\sqrt{x+3}}$$

$$\therefore y' = \frac{5x^2 + 12x}{2\sqrt{x+3}}$$

#

3. กำหนดให้ $S = \frac{5-t}{5+t}$ จงหา S'

$$\text{วิธีทำ} \quad \therefore S' = \frac{d}{dt} \left(\frac{5-t}{5+t} \right)$$

$$= \frac{(5+t) \frac{d}{dt}(5-t) - (5-t) \frac{d}{dt}(5+t)}{(5+t)^2}$$

$$= \frac{(5+t)(-1) - (5-t)(1)}{(5+t)^2}$$

$$= \frac{-5-t-5+t}{(5+t)^2}$$

$$\therefore S' = \frac{-10}{(5+t)^2}$$

#

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. กำหนดให้ $y = \sqrt{u}$ และ $u = 3x - 2x^2$ จงหา $\frac{dy}{dx}$

วิธีทำ จากกฎลูกโซ่ $\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dx}$

หา $\frac{dy}{du}$ จากโจทย์กำหนดให้ $y = \sqrt{u}$

$$\therefore \frac{dy}{du} = \frac{d}{du} \sqrt{u}$$

$$= \frac{d}{du} u^{\frac{1}{2}}$$

$$= \frac{1}{2} u^{\frac{1}{2}-1} \frac{du}{du}$$

$$= \frac{1}{2} u^{-\frac{1}{2}}$$

$$\therefore \frac{dy}{du} = \frac{1}{2\sqrt{u}} \quad \text{--- ①}$$

หา $\frac{du}{dx}$ จากโจทย์กำหนดให้ $u = 3x - 2x^2$

$$\therefore \frac{du}{dx} = \frac{d}{dx} (3x - 2x^2)$$

$$= \frac{d}{dx} 3x - \frac{d}{dx} 2x^2$$

$$\therefore \frac{du}{dx} = 3 - 4x \quad \text{--- ②}$$

แทนสมการที่ ① และ ② ในกฎลูกโซ่จะได้ว่า

$$\begin{aligned}\therefore \frac{dy}{dx} &= \frac{1}{2\sqrt{u}} \cdot (3-4x) \\ &= \frac{3-4x}{2\sqrt{u}}\end{aligned}$$

จากโจทย์ ให้ $u = 3x - 2x^2$

$$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{3-4x}{2\sqrt{3x-2x^2}}$$

#

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. จากข้อ 4. จงหา $\frac{dy}{dx}$ เมื่อ $x=1$

วิธีทำ จาก $\frac{dy}{dx} = \frac{3-4x}{2\sqrt{3x-2x^2}}$

เมื่อ $x=1$

$$\therefore \left. \frac{dy}{dx} \right|_{x=1} = \frac{3-4(1)}{2\sqrt{3(1)-2(1)^2}}$$

$$= \frac{3-4}{2\sqrt{3-2}}$$

$$= \frac{-1}{2\sqrt{1}}$$

$$\therefore \left. \frac{dy}{dx} \right|_{x=1} = \frac{-1}{2}$$

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บัตรเฉลยแบบฝึกหัดชุดที่ 2

เรื่อง การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต (โดยใช้สูตร) และกฎลูกโซ่

1. กำหนดให้ $y = x^3(5x-7)^{\frac{-1}{2}}$ จงหา y'

$$\text{วิธีทำ } \therefore y' = \frac{d}{dx} x^3(5x-7)^{\frac{-1}{2}}$$

$$= x^3 \frac{d}{dx} (5x-7)^{\frac{-1}{2}} + (5x-7)^{\frac{-1}{2}} \frac{d}{dx} x^3$$

$$= x^3 \left[-\frac{1}{2} (5x-7)^{\frac{1}{2}-1} \frac{d}{dx} (5x-7) \right] + (5x-7)^{\frac{-1}{2}} \left[3x^{3-1} \frac{dx}{dx} \right]$$

$$= \frac{-1}{2} x^3 (5x-7)^{\frac{-3}{2}} (5) + 3x^2 (5x-7)^{\frac{1}{2}}$$

$$= \frac{-5x^3}{2(5x-7)^{\frac{3}{2}}} + \frac{3x^2}{(5x-7)^{\frac{1}{2}}}$$

$$= \frac{-5x^3 + 3x^2[2(5x-7)]}{2(5x-7)^{\frac{3}{2}}}$$

$$= \frac{-5x^3 + 3x^2[10x-14]}{2(5x-7)^{\frac{3}{2}}}$$

$$= \frac{-5x^3 + 30x^3 - 42x^2}{2(5x-7)^{\frac{3}{2}}}$$

$$\therefore y' = \frac{25x^3 - 42x^2}{2(5x-7)^{\frac{3}{2}}}$$

#

2. กำหนดให้ $y = u^{\frac{1}{3}}$ และ $u = 4x^3 - 9x$ จงหา $\frac{dy}{dx}$

วิธีทำ จากกฎลูกโซ่ $\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dx}$

หา $\frac{dy}{du}$ จาก $y = u^{\frac{1}{3}}$

$$\therefore \frac{dy}{du} = \frac{d}{du} u^{\frac{1}{3}}$$

$$= \frac{1}{3} u^{\frac{1}{3}-1} \frac{du}{du}$$

$$= \frac{1}{3} u^{-\frac{2}{3}}$$

$$\therefore \frac{dy}{du} = \frac{1}{3u^{\frac{2}{3}}} \quad \text{--- } \textcircled{1}$$

หา $\frac{du}{dx}$ จาก $u = 4x^3 - 9x$

$$\therefore \frac{du}{dx} = \frac{d}{dx} (4x^3 - 9x)$$

$$= \frac{d}{dx} 4x^3 - \frac{d}{dx} 9x$$

$$= 4(3x^{3-1} \frac{dx}{dx}) - 9 \frac{dx}{dx}$$

-9-

$$= 12x^2 - 9$$

$$\therefore \frac{du}{dx} = 3(4x^2 - 3) \quad \text{--- ②}$$

แทนสมการที่ ① และ ② ในกฎลูกโซ่ จะได้ว่า

$$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{1}{2} \left[\frac{3(4x^2 - 3)}{3u^{\frac{2}{3}}} \right]$$

$$= \frac{3(4x^2 - 3)}{2 \cdot 3u^{\frac{2}{3}}}$$

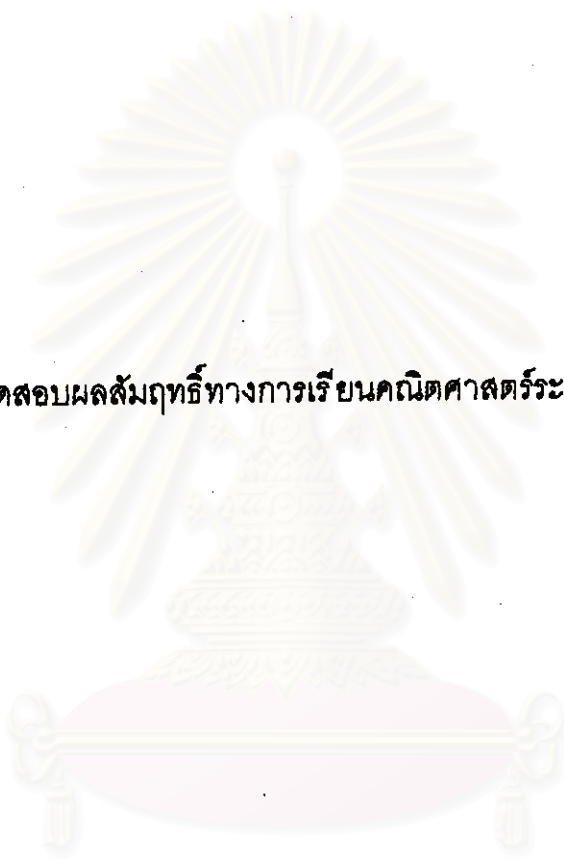
$$= \frac{4x^2 - 3}{2u^{\frac{2}{3}}}$$

จาก โจทย์ให้ $u = 4x^3 - 9x$

$$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{4x^2 - 3}{(4x^3 - 9x)^{\frac{2}{3}}}$$

#

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน (Quiz)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การปรับปรุงและแก้ไขแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน
ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

1. รูปแบบตัวอักษรภาษาอังกฤษ ซึ่งเดิม เป็นตัวพิมพ์ใหญ่ แก้ไขให้เป็นตัวพิมพ์เล็ก
ได้แก่ ข้อ 21 แก่จาก U เป็น u และ ข้อ 55 แก่จาก K เป็น k
2. เปลี่ยนแปลงโจทย์ ให้เหมาะสม ได้แก่ข้อต่อไปนี้

- ข้อ 60. โจทย์เดิม ข้อใดคือจุดสัมผัสกราฟ $y = 4x^2$ และมีความชันเท่ากับ -1
การแก้ไข ข้อใดคือจุดสัมผัสกราฟ $y = 4x^2$ ที่เส้นสัมผัสกราฟมีความชันเท่ากับ -1
3. เปลี่ยนแปลงตัวเลือก ให้เหมาะสม ได้แก่ข้อต่อไปนี้

ข้อ 38. เดิม ตัวเลือกเป็นดังนี้

- | | |
|--|--|
| 1. $\frac{9}{4}(25-3x)^{-\frac{3}{2}}$ | 2. $\frac{4}{9}(25-3x)^{-\frac{3}{2}}$ |
| 3. $\frac{9}{4}(25-3x)^{-\frac{1}{2}}$ | 4. $\frac{4}{9}(25-3x)^{-\frac{1}{2}}$ |

การแก้ไขเป็น

- | | |
|---|---|
| 1. $-\frac{9}{4}(25-3x)^{-\frac{3}{2}}$ | 2. $-\frac{9}{4}(25-3x)^{-\frac{1}{2}}$ |
| 3. $\frac{9}{4}(25-3x)^{-\frac{3}{2}}$ | 4. $\frac{9}{4}(25-3x)^{-\frac{1}{2}}$ |

ข้อ 45 เดิมตัวเลือกเป็นดังนี้

- | | |
|---------|---------|
| 1. 3.5 | 2. 5.3 |
| 3. 5.53 | 4. 5.35 |

การแก้ไขเป็นดังนี้

- | | |
|--|---|
| 1. $\sqrt{28} \approx (3)f'(28) + f(28)$ | 2. $\sqrt{28} \approx (-3)f'(28) + f(28)$ |
| 3. $\sqrt{28} \approx (3)f'(25) + f(25)$ | 4. $\sqrt{28} \approx (-3)f'(25) + f(25)$ |

ข้อ 54. เดิมตัวเลือกเป็นดังนี้

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. $4y - x - 1 = 0$ | 2. $4y + x - 1 = 0$ |
| 3. $4y - x + 1 = 0$ | 4. $4y + x + 1 = 0$ |

การแก้ไขเป็นดังนี้

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. $4y - x - 4 = 0$ | 2. $4y + x - 4 = 0$ |
| 3. $4y - x + 4 = 0$ | 4. $4y + x + 4 = 0$ |

4. เปลี่ยนแปลงทั้งใจหทัยและตัวเลือก เพื่อความเหมาะสม ซึ่ง ได้แก่ข้อต่อไปนี้

ข้อ 23. เดิมเป็นดังนี้

ข้อใดคือ $\frac{dy}{dx}$ เมื่อกำหนดให้ $y = \frac{200}{100+x^2}$ และ $x = 4+t$

1. $\frac{800(4+t)}{100+(4+t)^2}$

2. $\frac{800t(4+t)}{100+(4+t)^2}$

3. $-\frac{800(4+t)}{100+(4+t)^2}$

4. $-\frac{800t(4+t)}{100+(4+t)^2}$

การแก้ไขเป็นดังนี้

ข้อใดคือ $\frac{dy}{dt}$ เมื่อกำหนดให้ $y = \frac{200}{100+x^2}$ และ $x = 4+t^2$

1. $\frac{800(4+t^2)}{[100+(4+t^2)^2]^2}$

2. $\frac{800t(4+t^2)}{[100+(4+t^2)^2]^2}$

3. $-\frac{800(4+t^2)}{[100+(4+t^2)^2]^2}$

4. $-\frac{800t(4+t^2)}{[100+(4+t^2)^2]^2}$

ข้อ 36. เดิมเป็นดังนี้

จากข้อ 35. ข้อใดคือ $f'(\frac{1}{2})$

1. 0

2. e

3. $\frac{1}{2}$

4. $\frac{1}{e}$

การแก้ไขเป็นดังนี้

จากข้อ 35. ข้อใดคือ $f'(1)$

1. $-e^2$

2. $\frac{-1}{e^2}$

3. $\frac{1}{e^2}$

4. e^2

ข้อ 65. เดิมเป็นดังนี้

กำหนดให้ $f(x) = x^{\frac{2}{3}}$ ข้อใดคือค่าสูงสุดสัมพัทธ์ของ f

- | | |
|----------|-------------------------------|
| 1. (0,0) | 2. (0,2) |
| 3. (2,0) | 4. f ไม่มีจุดสูงสุดสัมพัทธ์ |

การแก้ไขเป็นดังนี้

กำหนดให้ $f(x) = x^{\frac{2}{3}}$ ข้อใดคือค่าสูงสุดสัมพัทธ์ของ f

- | | |
|------|-------------------------------|
| 1. 0 | 2. 2 |
| 3. 3 | 4. f ไม่มีค่าสูงสุดสัมพัทธ์ |

ข้อ 66. เดิมเป็นดังนี้

จากข้อ 65. ข้อใดคือค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ของ f

- | | |
|----------|-------------------------------|
| 1. (0,0) | 2. (0,2) |
| 3. (2,0) | 4. f ไม่มีจุดต่ำสุดสัมพัทธ์ |

การแก้ไขเป็นดังนี้

จากข้อ 65. ข้อใดคือค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ของ f

- | | |
|------|-------------------------------|
| 1. 0 | 2. 2 |
| 3. 3 | 4. f ไม่มีค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ |

ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน

ข้อที่	R_H	R_L	P	r
1	15	7	0.44	0.32
2	18	10	0.56	0.32
3	20	10	0.60	0.40
4	20	6	0.52	0.56
5	23	13	0.72	0.40
6	25	10	0.70	0.60
7	18	7	0.50	0.44
8	24	16	0.80	0.32
9	23	17	0.80	0.24
10	25	11	0.72	0.56
11	22	16	0.76	0.24
12	22	12	0.68	0.40
13	21	16	0.74	0.20
14	24	6	0.60	0.72
15	24	14	0.76	0.40
16	23	14	0.74	0.36
17	25	13	0.76	0.48
18	20	13	0.66	0.28
19	13	4	0.34	0.36
20	23	9	0.64	0.56

ข้อที่	R_H	R_L	P	r
21	9	4	0.26	0.20
22	11	5	0.32	0.24
23	14	6	0.40	0.32
24	19	8	0.54	0.44
25	18	6	0.48	0.48
26	12	5	0.34	0.28
27	11	6	0.34	0.20
28	11	2	0.26	0.36
29	9	4	0.26	0.20
30	18	5	0.46	0.52
31	14	6	0.40	0.32
32	13	6	0.38	0.28
33	14	4	0.36	0.40
34	19	7	0.52	0.48
35	12	7	0.38	0.20
36	10	3	0.26	0.28
37	13	3	0.32	0.40
38	12	3	0.30	0.36
39	12	5	0.34	0.28
40	11	5	0.32	0.24

ข้อที่	R_H	R_L	P	r
41	14	7	0.42	0.28
42	15	3	0.36	0.48
43	14	5	0.38	0.36
44	11	4	0.30	0.28
45	10	4	0.28	0.24
46	14	3	0.34	0.44
47	9	0	0.18	0.36
48	11	1	0.24	0.40
49	15	4	0.38	0.44
50	14	5	0.38	0.36
51	18	5	0.46	0.52
52	11	3	0.28	0.32
53	10	5	0.30	0.20
54	11	3	0.28	0.32
55	13	3	0.32	0.40
56	11	5	0.32	0.24
57	12	3	0.30	0.36
58	16	4	0.40	0.48
59	14	5	0.38	0.36
60	11	3	0.28	0.32

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน ชุดที่ 1 (Quiz 1)

คำชี้แจง ให้นักศึกษาเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. กำหนดให้ $y = 4x^2 - 3, x = -3$ และ $\Delta x = 3$ ข้อใดคือค่าของ $\frac{\Delta y}{\Delta x}$

1. 12

2. 10

3. -10

4. -12

2. กำหนดให้ $s = f(t) = \sqrt{t+1}, t = 8$ และ $\Delta t = -2$ ข้อใดคือค่าของ $\frac{\Delta s}{\Delta t}$

1. $\frac{\sqrt{7}+3}{2}$

2. $\frac{\sqrt{7}+3}{-2}$

3. $\frac{\sqrt{7}-3}{2}$

4. $\frac{\sqrt{7}-3}{-2}$

3. ข้อใดต่อไปนี้มี ความหมายตรงกับ $\frac{dy}{dx}$

1. $\frac{\Delta y}{\Delta x}$

2. $\frac{\Delta x}{\Delta y}$

3. $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$

4. $\lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta y}$

4. $\lim_{x \rightarrow t} \frac{f(x) - f(t)}{x - t}$ มีความหมายตรงกับข้อใด

1. $f'(x)$

2. $f'(t)$

3. $f'(-x)$

4. $f'(-t)$

- 2 -

5. กำหนดให้ $f(x) = 2x^2 - 7$ ดังนั้น $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. $4x$

2. $2x$

3. 4

4. 2

6. ข้อใดมีความหมายตรงกับ $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(3+\Delta x) - f(3)}{\Delta x}$

1. $f'(x)$

2. $f'(3)$

3. $f'(\Delta x)$

4. $f'(3+\Delta x)$

7. กำหนดให้ $y = 3\sqrt{x}$ ข้อใดคือ $\frac{dy}{dx}$ เมื่อ $x = 9$

1. -2

2. $-\frac{1}{2}$

3. $\frac{1}{2}$

4. 2

8. กำหนดให้ $f(x) = 2x^2 - 3x$ ข้อใดมีความหมายตรงกับ $f'(x)$

1. $\frac{[2(x+\Delta x)^2 - 3(x+\Delta x)] - [2x^2 - 3x]}{\Delta x}$

2. $\frac{[2(x+\Delta x)^2 - 3(x+\Delta x)] + [2x^2 - 3x]}{\Delta x}$

3. $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{[2(x+\Delta x)^2 - 3(x+\Delta x)] - [2x^2 - 3x]}{\Delta x}$

4. $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{[2(x+\Delta x)^2 - 3(x+\Delta x)] + [2x^2 - 3x]}{\Delta x}$

- 3 -

9. เมื่อกำหนดให้ $f(x) = x^3 - 2x + 5$ ข้อใดคือค่าของ $f'(-4)$

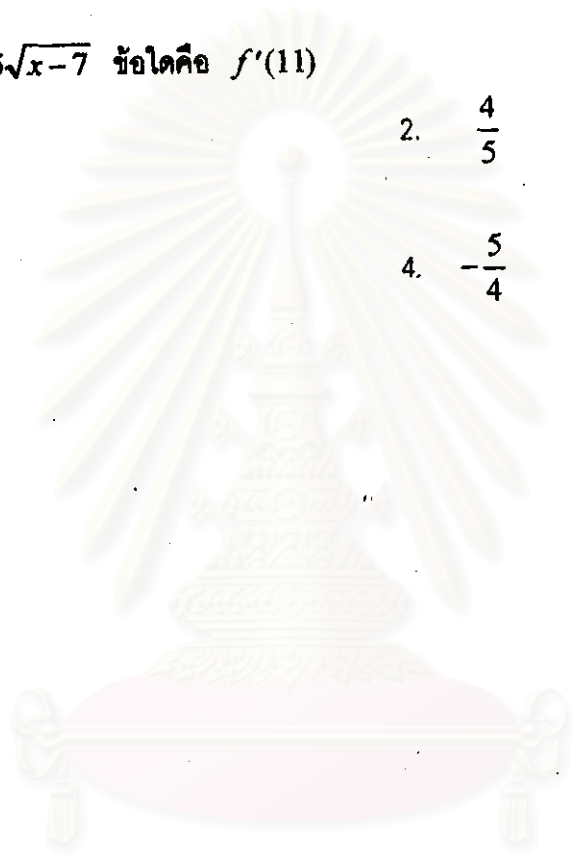
1. 56

2. 46

3. 24

4. 14

10. กำหนดให้ $f(x) = 5\sqrt{x-7}$ ข้อใดคือ $f'(11)$

1. $\frac{5}{4}$ 2. $\frac{4}{5}$ 3. $-\frac{4}{5}$ 4. $-\frac{5}{4}$ 

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน ชุดที่ 2 (Quiz 2)

คำชี้แจง ให้นักศึกษาเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. กำหนดให้ $f(x) = (x^2 - 3)^3$ ข้อใดคือ $f'(3)$

1. 186

2. 486

3. 648

4. 684

2. กำหนดให้ $S = 4(3t^3 + 7)^{-2}$ ข้อใดคือ $\frac{ds}{dt}$

1. $\frac{-72t^2}{(3t^3 + 7)^3}$

2. $\frac{-8t^2}{(3t^3 + 7)^3}$

3. $\frac{8t^2}{(3t^3 + 7)^3}$

4. $\frac{72t^2}{(3t^3 + 7)^3}$

3. กำหนดให้ $y = x\sqrt{8-x^2}$ ข้อใดคือ $\frac{dy}{dx}$

1. $\frac{8-x^2}{\sqrt{8-x^2}}$

2. $\frac{x^2-8}{\sqrt{8-x^2}}$

3. $\frac{8-2x^2}{\sqrt{8-x^2}}$

4. $\frac{2x^2-8}{\sqrt{8-x^2}}$

4. จากข้อ 3. ข้อใดคือ $\frac{dy}{dx}$ เมื่อ $x=2$

1. 0

2. 1

3. 2

4. 4

- 2 -

5. กำหนดให้ $y = \frac{2x-1}{5-3x}$ ข้อใดคือ y'

1. $\frac{-7}{(5-3x)^2}$

2. $\frac{-1}{7}(5-3x)^2$

3. $\frac{1}{7}(5-3x)^2$

4. $\frac{7}{(5-3x)^2}$

6. จากข้อ 5. ข้อใดคือ y' เมื่อ $x=0$

1. $\frac{25}{7}$

2. $\frac{7}{25}$

3. $\frac{-7}{25}$

4. $\frac{-25}{7}$

7. ในกรณีที่ $y = \sqrt{u}, u = 1+x^4$ ข้อใดคือ $\frac{dy}{dx}$

1. $\frac{x^3}{1+x^4}$

2. $\frac{2x^3}{1+x^4}$

3. $\frac{x^3}{\sqrt{1+x^4}}$

4. $\frac{2x^3}{\sqrt{1+x^4}}$

8. จากข้อ 7. ข้อใดคือ $\frac{dy}{dx}$ เมื่อ $x=-2$

1. $-\frac{\sqrt{17}}{4}$

2. $-\frac{4}{\sqrt{17}}$

3. $\frac{\sqrt{17}}{4}$

4. $\frac{4}{\sqrt{17}}$

- 3 -

9. ข้อใดคือ $\frac{dy}{dt}$ เมื่อกำหนดให้ $y = \frac{200}{100+x^2}$ และ $x = 4+t^2$

1. $\frac{800(4+t^2)}{[100+(4+t^2)^2]^2}$

2. $\frac{800t(4+t^2)}{[100+(4+t^2)^2]^2}$

3. $-\frac{800(4+t^2)}{[100+(4+t^2)^2]^2}$

4. $-\frac{800t(4+t^2)}{[100+(4+t^2)^2]^2}$

10. ข้อใดคือ $\frac{dy}{dx}$ เมื่อ $y = u^2$, $u = 2\sqrt{v}$ และ $v = 3x^3$

1. $\frac{18u^2x}{\sqrt{v}}$

2. $\frac{18ux^2}{\sqrt{v}}$

3. $\frac{9u^2x}{\sqrt{v}}$

4. $\frac{9ux^2}{\sqrt{v}}$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน ชุดที่ 3 (Quiz 3)

คำชี้แจง ให้นักศึกษาเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. กำหนดให้ $x^4 - xy + 5y^3 = 10$ ข้อใดคือ $\frac{dy}{dx}$

1. $\frac{4x^3 - y}{15y^2 - x}$

2. $\frac{y - 4x^3}{15y^2 - x}$

3. $\frac{15y^2 - x}{4x^3 - y}$

4. $\frac{x - 15y^2}{4x^3 - y}$

2. กำหนดให้ $x^3 + 2xy = 5$ ข้อใดคือ $\frac{dy}{dx}$

1. $\frac{-3x^2 - 2y}{2x}$

2. $\frac{-3x^2 + 2y}{2x}$

3. $\frac{3x^2 + 2y}{2x}$

4. $\frac{3x^2 - 2y}{2x}$

3. จากข้อ 3. ข้อใดคือ $\frac{dy}{dx}$ ที่จุด $(1, 2)$

1. $\frac{7}{2}$

2. $\frac{2}{7}$

3. $\frac{-2}{7}$

4. $\frac{-7}{2}$

4. ข้อใดคือ $\frac{ds}{dt}$ เมื่อกำหนดให้ $S = \ln(4t - 1)$

1. $\frac{4}{4t - 1}$

2. $\frac{1}{4t - 1}$

3. $\frac{-1}{4t - 1}$

4. $\frac{-4}{4t - 1}$

- 2 -

5. กำหนดให้ $y = \ln(ax^2 + b)^5$ ข้อใดคือ y'

1. $\frac{10ax}{ax^2 + b}$

2. $\frac{5ax}{ax^2 + b}$

3. $\frac{-5ax}{ax^2 + b}$

4. $\frac{-10ax}{ax^2 + b}$

6. ถ้าให้ $f(x) = x^2 \cdot \ln x^2$ ข้อใดคือ $f'(x)$

1. $2x(1+2\ln x)$

2. $2x(1+\ln x)$

3. $x(1+2\ln x)$

4. $x(1+\ln x)$

7. จากข้อ 6. ข้อใดคือ $f'(1)$

1. 0

2. 1

3. 2

4. 3

8. กำหนดให้ $f(x) = 10^{nx}$ โดยที่ $n \in R$ ข้อใดคือ $f'(x)$

1. $10^{nx} \cdot \ln 10$

2. $x \cdot 10^{nx} \ln 10$

3. $n \cdot 10^{nx} \cdot \ln 10$

4. $nx \cdot 10^{nx} \cdot \ln 10$

9. ข้อใดคือ $\frac{dy}{dx}$ เมื่อ $y = 4e^{\sqrt{x+2}}$

1. $4e^{\sqrt{x+2}}$

2. $2e^{\sqrt{x+2}}$

3. $\frac{4e^{\sqrt{x+2}}}{\sqrt{x+2}}$

4. $\frac{2e^{\sqrt{x+2}}}{\sqrt{x+2}}$

- 3 -

10. กำหนดให้ $f(x) = x \cdot e^{-2x}$ ข้อใดคือ $f'(x)$

1. $e^{2x}(1-2x)$

2. $e^{2x}(2x-1)$

3. $e^{-2x}(1-2x)$

4. $e^{-2x}(2x-1)$



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน ชุดที่ 4 (Quiz 4)

คำชี้แจง ให้นักศึกษาเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. ให้ $y = 10x^5 + 3x^2 + 2x - 1$ ข้อใดคือ $\frac{d^4 y}{dx^4}$

1. $50x^4 + 6x + 2$

2. $200x^3 + 6$

3. $600x^2$

4. $1,200x$

2. ให้ $y = \sqrt{25 - 3x}$ ข้อใดคือ y''

1. $-\frac{9}{4}(25 - 3x)^{-\frac{3}{2}}$

2. $-\frac{9}{4}(25 - 3x)^{-\frac{1}{2}}$

3. $\frac{9}{4}(25 - 3x)^{-\frac{3}{2}}$

4. $\frac{9}{4}(25 - 3x)^{-\frac{1}{2}}$

3. กำหนดให้ $f(x) = (2 - x^2)^3$ ข้อใดคือค่าของ $f'(0) + f'(-1)$

1. -6

2. 0

3. 3

4. 6

4. กำหนดให้ $f(x) = \frac{1}{x}$ ข้อใดคือ $f'''(x)$

1. $-\frac{1}{x^2}$

2. $\frac{2}{x^3}$

3. $-\frac{6}{x^4}$

4. $\frac{24}{x^5}$

- 2 -

5. จากข้อ 4. ข้อใดคือ $f'''(-2)$

1. $\frac{-8}{3}$

2. $\frac{-3}{8}$

3. $\frac{3}{8}$

4. $\frac{8}{3}$

6. กำหนดให้ $y = e^{-ax}$ ข้อใดคือ $\frac{d^2y}{dx^2}$

1. $-a \cdot e^{-ax}$

2. $-a^2 \cdot e^{-ax}$

3. $a \cdot e^{-ax}$

4. $a^2 \cdot e^{-ax}$

7. จากข้อ 6. ข้อใดคือ $\frac{d^n y}{dx^n}$

1. $(-1)^n \cdot e^{-ax}$

2. $a^n \cdot e^{-ax}$

3. $(-1)^n \cdot a^n \cdot e^{-ax}$

4. $(-1)^{n-1} \cdot a^n \cdot e^{-ax}$

8. ข้อใดคือค่าโดยประมาณของ $\sqrt{28}$

1. $\sqrt{28} \approx (3)f'(28) + f(28)$

2. $\sqrt{28} \approx (-3)f'(28) + f(28)$

3. $\sqrt{28} \approx (3)f'(25) + f(25)$

4. $\sqrt{28} \approx (-3)f'(25) + f(25)$

9. กำไรจากการขายสินค้า 100 หน่วย เป็นเงิน 24,000 บาท และ $P'(100) = 5$ บาท ข้อใดคือกำไรโดยประมาณ เมื่อมีการขายสินค้า 98 หน่วย

1. $P(98) \approx (2)(5) + 24,000$ บาท

2. $P(98) \approx (-2)(5) + 24,000$ บาท

3. $P(98) \approx (2)(5) - 24,000$ บาท

4. $P(98) \approx (-2)(5) - 24,000$ บาท

- 3 -

10. ถ้าต้นทุนในการผลิตสินค้า x หน่วยคือ $C(x)$ โดยที่ $C(2,000) = 50,000$ บาท และ $C'(2,000) = 10$ ข้อใดคือต้นทุนโดยประมาณ เมื่อมีการผลิตสินค้า 2005 หน่วย

1. 50,005 บาท
2. 50,050 บาท
3. 50,500 บาท
4. 55,000 บาท



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียน ชุดที่ 5 (Quiz 5)

คำชี้แจง ให้นักศึกษาเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. ข้อใดคือความชันของเส้นตรงที่ผ่านจุด $(-2, 3)$ และ $(4, -2)$

1. $\frac{6}{5}$

2. $\frac{5}{6}$

3. $-\frac{5}{6}$

4. $-\frac{6}{5}$

2. ข้อใดคือสมการเส้นตรงที่ผ่านจุดในข้อ 1.

1. $6y - 5x - 8 = 0$

2. $6y + 5x - 8 = 0$

3. $6y - 5x + 8 = 0$

4. $6y + 5x + 8 = 0$

3. เส้นตรงที่ทำมุม 60° กับแกน x (วัดทวนเข็มนาฬิกา) มีค่าความชันตรงกับข้อใด

1. $\sqrt{3}$

2. $\frac{2}{\sqrt{3}}$

3. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

4. $\frac{1}{\sqrt{3}}$

4. เส้นตรงในข้อใดต่อไปนี้ขนานกับเส้นตรง $3y + x - 5 = 0$

1. $y = -3x + 7$

2. $y = \frac{-1}{3}x + 7$

3. $y = \frac{1}{3}x - 5$

4. $y = 3x - 5$

- 2 -

5. ข้อใดคือสมการเส้นตรงที่มี y-intercept = 1 และ x-intercept = -4

1. $4y - x - 4 = 0$

2. $4y + x - 4 = 0$

3. $4y - x + 4 = 0$

4. $4y + x + 4 = 0$

6. ข้อใดคือสมการเส้นตรงที่ผ่านจุด (7, 0) และตั้งฉากกับเส้นตรง $y = 2x + 1$

1. $2y - x - 7 = 0$

2. $2y + x + 7 = 0$

3. $2y + x - 7 = 0$

4. $2y - x + 7 = 0$

7. ข้อใดคือความชันของเส้นสัมผัสกราฟ $y = 9 - x^2$ ที่จุดสัมผัส $x = -3$

1. -6

2. -3

3. 3

4. 6

8. จากข้อ 7. ข้อใดคือสมการเส้นสัมผัสกราฟ

1. $y - 6x - 18 = 0$

2. $y + 6x - 18 = 0$

3. $y - 6x + 18 = 0$

4. $y + 6x + 18 = 0$

9. ข้อใดคือสมการเส้นสัมผัสกราฟ $x^2 + 2y = 3x$ ที่จุดสัมผัส (0, -2)

1. $2y - 3x - 4 = 0$

2. $2y - 3x + 4 = 0$

3. $2y + 3x - 4 = 0$

4. $2y + 3x + 4 = 0$

10. ข้อใดคือจุดสัมผัสกราฟ $y = 4x^2$ ที่เส้นสัมผัสกราฟมีความชันเท่ากับ -1

1. $\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{16}\right)$

2. $\left(\frac{-1}{8}, \frac{1}{16}\right)$

3. $\left(\frac{1}{8}, \frac{-1}{16}\right)$

4. $\left(\frac{-1}{8}, \frac{-1}{16}\right)$



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างเรียนชุดที่ 6 (Quiz 6)

คำชี้แจง ให้นักศึกษาเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. กำหนดให้ $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$ ข้อใดคือจุดสูงสุดสัมพัทธ์ของ f

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. (1, 0) | 2. (3, 0) |
| 3. (1, 4) | 4. (3, 4) |

2. จากข้อ 1. ข้อใดคือจุดต่ำสุดสัมพัทธ์ของ f

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. (1, 0) | 2. (3, 0) |
| 3. (1, 4) | 4. (3, 4) |

3. จากข้อ 2. ข้อใดคือจุดต่ำสุดสัมพัทธ์ของ f

- | | |
|------------|------------|
| 1. (1, 3) | 2. (1, -1) |
| 3. (-1, 3) | 4. (-1, 5) |

4. กำหนดให้ $f(x) = x^{\frac{2}{3}}$ ข้อใดคือค่าสูงสุดสัมพัทธ์ของ f

- | | |
|------|-------------------------------|
| 1. 0 | 2. 2 |
| 3. 3 | 4. f ไม่มีค่าสูงสุดสัมพัทธ์ |

5. โรงงานผลิตตุ๊กตาจำนวน x ตัว มีค่าใช้จ่ายเท่ากับ $600 + 40x$ บาท เมื่อขายได้หมดจะมีรายรับเท่ากับ $200x - 4x^2$ บาท ดังนั้น โรงงานนี้จะต้องผลิตตุ๊กตาจำนวนกี่ตัวจึงจะทำให้ได้กำไรมากที่สุด

- | | |
|------------|--------------|
| 1. 10 ตัว | 2. 20 ตัว |
| 3. 200 ตัว | 4. 2,000 ตัว |

6. จากข้อ 5. กำไรที่มากที่สุดเป็นเงินกี่บาท

- | | |
|----------------|------------------|
| 1. 1,000 บาท | 2. 10,000 บาท |
| 3. 100,000 บาท | 4. 1,000,000 บาท |

7. บริษัทผลิตสีพบว่า ต้นทุนการผลิตสี x ถังต่อวัน คือ $C(x) = 20,000 + x - 0.1x^2$ บาท ดังนั้นถ้าบริษัทต้องการให้มีต้นทุนในการผลิตน้อยที่สุด บริษัทควรจะมีผลิตสีจำนวนกี่ถัง

- | | |
|------------|--------------|
| 1. 5 ถัง | 2. 50 ถัง |
| 3. 500 ถัง | 4. 5,000 ถัง |

8. จากข้อ 7. ต้นทุนที่น้อยที่สุดเป็นเงินกี่บาท

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. 20,000.02 บาท | 2. 20,002.50 บาท |
| 3. 20,005.02 บาท | 4. 20,005.20 บาท |

9. บริษัทแห่งหนึ่งมีรายได้จากการขายรถยนต์ x คันต่อวัน เป็นตามสมการ $R(x) = 6000 + 20x - x^2$ บาท โดยมีต้นทุนในการผลิตรถยนต์ x คัน เป็นตามสมการ $C(x) = 4x^2 - 100x + 1000$ บาท ดังนั้นถ้าบริษัทแห่งนี้ต้องการได้กำไรมากที่สุด บริษัทจะต้องขายรถยนต์กี่คันต่อวัน

- | | |
|-----------|------------|
| 1. 10 คัน | 2. 12 คัน |
| 3. 21 คัน | 4. 120 คัน |

10. จากข้อ 9. กำไรที่มากที่สุดเป็นเงินกี่บาท

- | | |
|--------------|--------------|
| 1. 7,520 บาท | 2. 7,250 บาท |
| 3. 5,720 บาท | 4. 5,270 บาท |



ประวัติผู้วิจัย

ผู้วิจัย ชื่อ นางสาว บัทยา ศรชว ได้เข้าศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในปีการศึกษา 2528 และสำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2531 (เกียรตินิยมอันดับ 2) ต่อมาได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2539 และสำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2540 ปัจจุบันทำงานเป็นอาจารย์ประจำ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย