บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

ประคอง กรรณสูต. สถิติประยุกต์สำหรับครู. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช พิมพ์ครั้งที่ 4, 2525.

พร้อมพรรณ อุดมสิน. "การทำแผนการสอน." เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8-15 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บพิธการพิมพ์, 2524.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2524: กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์อมรินทร์การพิมพ์, 2523.

_____. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 011. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2524

_____. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 012. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดร้าว, 2524

_____. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 013. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2524

_____. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 014. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2524

_____. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 015. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2524

_____. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 016. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2524

สามัญศึกษา, กรม. คู่มือการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์อมรินทร์การพิมพ์, 2526.

สุชาติ รัตนกุล. "การพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์" เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8-15 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

สุวัฒนา อุทัยรัตน์. สมรรถภาพของครูคณิตศาสตร์." เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 1-7 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

อรพรรณ ตันบรรจง. "ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา." กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2529 (อัดสำเนา)

วารสาร

ทองห่อ วิภาวิน, ลัดดาวัลย์ หวังพานิช แสงจิราภรณ์ บุราส่ง. "แบบวัดทัศนคติตามวิธีของเทอร์สโตน." วารสารการวัดผลการศึกษา. 5 (กันยายน-ธันวาคม 2526): 18-21.

บุญเรียง ขจรศิลป์. "แนวทางปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนโดยการประเมินกระบวนการเรียนการสอน." ข่าวสารวิจัยการศึกษา. (ธันวาคม 2526 - มกราคม 2527): 5.

บุญเสริม ฤทธาภิรมย์. "โครงสร้างวิชาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรใหม่." วารสารมิตรครู. (15 ธันวาคม 2519): 29-30.

สุพจน์ ชะนะมา. "การสอนคณิตศาสตร์ตามความรู้สึกของผล." วิทยาสาร. (10 มกราคม 2518) 24-25.

อรนุช ธีรป. "รายงานความก้าวหน้าโครงการตรวจสอบคุณภาพการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6." วิจัยสนเทศ. 5 (มกราคม 2528): 27-29.

เอื้อจิตร พัฒนจักร. "การพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับก่อนอุดมศึกษา." ศึกษาศาสตร์. 8 (มิถุนายน - กันยายน 2527): 23-30.

วิทยานิพนธ์

โกศล ศรีวิเศษ. "เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 014 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 ในเขตการศึกษา 10." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตร์มหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527.

จุไร ทวีรัตน์. เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2521 เขตการศึกษา 12." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตร์มหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528.

ทัศนียา เขมะชิต. "การสำรวจเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 312 ค 322 ที่เป็ปัญหาสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตการศึกษา 6." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตร์มหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527.

นิตยา เลิศวีรนนทรัตน์. "ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม ตามการรับรู้ของครูคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และวิทยาลัยเทคนิค." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

บุญยก พรหมใจ. "เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1. ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2521 ในเขตการศึกษา 6." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527.

เยาวลักษณ์ สุเมธโยษิต. "เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 204 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2521. ในเขตการศึกษา 7." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528.

รวีวรรณ บรรพตศิริ. "การศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 311 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2521." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527.

ฤทัย แดงแสงส่ง. "ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงของอาจารย์ วิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2521.

วันทนีย์ จาตุประยูร. "เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 101 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 เขตการศึกษา 8." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528.

ศิริพร ย่านเดิม. "เนื้อหาวิชาคณิตพื้นฐานคณิต 101 ที่เป็นปัญหาสำหรับอาจารย์และนักศึกษาในวิทยาลัยครู." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528.

สกลกิจ นกสกุล. "ปัญหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519.

สุพัชดา พินิจชอบ. "เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 011 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2524." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527.

ภาษาอังกฤษ

Almy, Millie C. Children's Experiment Prior to First Grade and Success in Beginning Reading. New York: Teacher College Columbia University, 1979.

Athappilly, Kuriakose Kumjuvarkey. "A Meta-Analysis of The Effects of Modern Mathmatics in Comparison with Traditional Mathemetics in the American Educational System." Dissertation Abstracts International, 39 (April 1979): 6002A.

Ferguson, Gearge A. Statistical Analysis in Psychology and Education. Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha, Ltd., 1981.

Glass, Gene V. and Stanley, Julian C. Statistical Methods in Education and Psychology. Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall, 1970

Lindman, Benjamin Henry. "A Study of Entry Level Competencies Needed by Mathematics Teachers of the Secondary School as Perceived by Selected Groups of Educators, " Dissertation Abstracts International. 4004A-4005A.

Rakpraja, Ladda. "Perception of Needs of Secondary School Mathematics Teachers in Thailand Relation to In-service Education." Dissertation Abstracts International. 39 (July 1978): 99-A-100-A.

Willoughby, Stephen S. Contemporary Teaching of Secondary School Mathematics. New York: John Wiley & Son, Inc., 1967.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจพิจารณาแก้ไขแบบสอบถาม

มีรายชื่อดังต่อไปนี้

1. ศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ รัตนกุล
   อาจารย์พิเศษ คณะวิทยาศาสตร์
   มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2. รองศาสตราจารย์บุญทิวา อภิสิงห์
   อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์
   มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนัส บุญยัง
   อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์
   มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ภาคผนวก ข

รายชื่อสถานศึกษาที่ใช้ในการวิจัย

โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา

เขตการศึกษา 7

รายชื่อโรงเรียน

จังหวัดพิษณุโลก

พิษณุโลกพิทยาคม

เฉลิมขวัญสตรี

พิษณุโลกศึกษา

จ่านกร้อง

วังทองพิทยาคม

จังหวัดนครสวรรค์

นครสวรรค์

สตรีนครสวรรค์

จิรประวัติวิทยาคม

บรรพตพิสัยพิทยาคม

พยุหพิทยาคม

จังหวัดอุตรดิตถ์

อุตรดิตถ์

อุตรดิตถ์ดรุณี

อุตรดิตถ์วิทยา

ลับแลพิทยาคม

ตรอนตรีสินธิ์

จังหวัดพิจิตร

พิจิตรพิทยาคม

หัวดงรัฐชนูปถัมภ์

ตะพานหิน

เขาทราย

บางมูลนากภูมิวิทยาคม

จังหวัดสุโขทัย

สุโขทัยวิทยาคม

อุดมดรุณี

สวรรค์อนันต์วิทยา

ศรีสำโรงชนูปถัมภ์

กงไกรลาศวิทยา

จังหวัด เพชรบูรณ์

เพชรพิทยาคม

วิทยานุกูลนารี

หนองไผ่

หล่มสักวิทยาคม

หล่ม เก่าพิทยาคม

จังหวัดกำแพง เพชร

กำแพง เพชรพิทยาคม

วชิรปราการวิทยาคม

คลองขลุงราษฎร์รังสรรค์

พรานกระต่ายพิทยาคม

วัชรวิทยา

จังหวัดตาก

ตากพิทยาคม

ผดุงปัญญา

สาม เงาวิทยาคม

สรรพวิทยาคม

บ้านตาก "ประชาวิทยาคาร""

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ที่ ทม 0309/9683 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10500

29 ธันวาคม 2530

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน ศึกษาธิการเขต เขตการศึกษา 7

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. โครงร่างวิทยานิพนธ์

2. แบบสอบถาม

3. รายชื่อโรงเรียน

เนื่องด้วย นางสุนี เหมยากรณ์ นิสิตชั้นปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา กำลังดำเนินการวิจัย เพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามการรับรู้ของครูคณิตศาสตร์ เขตการศึกษา 7" โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒนา อุทัยรัตน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้นิสิตจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการแจกแบบสอบถามแก่ครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนต่าง ๆ ในเขตการศึกษา 7

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดอนุญาตให้นางสุนี เหมยากรณ์ ได้เก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชราภัย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

แผนกมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2150895-9

ที่ ศธ. 020707/0119 สำนักงานศึกษาธิการ เขต เขตการศึกษา 7

ถนน เอกาทศรฐ จังหวัดพิษณุโลก 65000

3 กุมภาพันธ์ 2531

เรื่อง ขอความร่วมมือตอบแบบสอบถามในการวิจัย

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน ชุด

ด้วยนางสุนี เหมยากรณ์ นิสิตปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังดำเนินการวิจัย เรื่อง "ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามการรับรู้ของครูคณิตศาสตร์ เขตการศึกษา 7" ในการนี้นิสิตจำเป็นต้องสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลต่าง ๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยขอความร่วมมือครูคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในการตอบแบบสอบถามที่ส่งมาพร้อมคำชี้แจงประกอบ ที่ส่งมาพร้อมหนังสือนี้แล้ว

การวิจัยในครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และการจัดอบรมครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายให้ตรงกับความต้องการ และปัญหาของครูผู้สอน เพื่อเพิ่มความรู้ และประสิทธิภาพในการสอน จึงใคร่ขอความร่วมมือในการกรอกข้อมูลในแบบสอบถามตามสภาพความเป็นจริง ทั้งนี้เพื่อความถูกต้องทางด้านวิชาการ ซึ่งจะไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อการปฏิบัติงานในหน้าที่ของท่านแต่อย่างใดทั้งสิ้น

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายแสงชัย สิงห์วิบูลย์)

ศึกษาธิการ เขต เขตการศึกษา 7

สำนักงานศึกษาธิการ เขต เขตการศึกษา 7

โทร. (055) 252065, 258925

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1 กุมภาพันธ์ 2531

เรื่อง ขอความร่วมมือตอบแบบสอบถาม

เรียน อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามจำนวน 1 ชุด

ด้วยข้าพเจ้า นางสุนี เหมยากรณ์ นิสิตหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังดำเนินงานวิจัยเรื่อง "ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามการรับรู้ของครูคณิตศาสตร์ เขตการศึกษา 7" ในการนี้จำเป็นต้องขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถาม คำตอบของท่านมีความสำคัญต่อการวิจัยเป็นอย่างมากและจำนผลไปใช้ในการวิจัยเท่านั้น ซึ่งผลการวิจัยที่ได้รับจะเป็นแนวทางสำหรับการปรับปรุงเนื้อหาวิชา แบบเรียน และเอกสารประกอบการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตลอดจนเป็นแนวทางแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการอบรมครูผู้สอนให้ตรงกับความต้องการและปัญหาของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อันจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไป

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยการตอบแบบสอบถามฉบับนี้อย่างครบถ้วนตรงกับความเป็นจริง จึงขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์ของท่านเป็นอย่างมาก

ขอแสดงความนับถือ

(นางสุนี เหมยากรณ์)

หมายเหตุ โปรดรวบรวมแบบสอบถามที่ทำเสร็จเรียบร้อยไว้ที่ฝ่ายวิชาการ

ผู้วิจัยจะมารับแบบสอบถามด้วยตนเองในระหว่างวันที่ 9 ถึงวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2531

แบบสอบถามนำทาง

แบบสอบถาม เพื่อการวิจัย

เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามการรับรู้ของครูคณิตศาสตร์ เขตการศึกษา 7

แบบสอบถามชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ปัญหาทั่วไปเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 2 เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เป็นปัญหา

ตอนที่ 1 ปัญหาทั่วไปเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

คำชี้แจง

ข้อความต่อไปนี้เป็นลักษณะปัญหาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ค 011, ค 012, ค 013, ค 014, ค 015 และ ค 016 ในฐานะที่ท่านเป็นผู้สอนและมีส่วนเกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โปรดกาเครื่องหมาย √ ลงในช่องระดับของปัญหาตามความคิดเห็นของท่านโดยที่

ระดับปัญหา มากที่สุด หมายความว่า ท่านเห็นด้วยกับข้อความนั้นว่ามีปัญหาตรงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด

ระดับปัญหา มาก หมายความว่า ท่านเห็นด้วยกับข้อความนั้นว่ามีปัญหาตรงกับสภาพความเป็นจริงเป็นส่วนใหญ่

ระดับปัญหา น้อย หมายความว่า ท่านเห็นด้วยกับข้อความนั้นว่ามีปัญหาตรงกับสภาพความเป็นจริงเป็นส่วนน้อย

ระดับปัญหา น้อยที่สุด หมายความว่า ท่านเห็นด้วยกับข้อความนั้นว่ามีปัญหาตรงกับสภาพความเป็นจริงน้อยที่สุด หรือไม่มีปัญหาเลย

ตัวอย่าง

ลักษณะปัญหาทั่วไป	ระดับของปัญหา			
	มากที่สุด	มาก	น้อย	น้อยที่สุด
1 การเลือกวิธีสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	✓			
2 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิควิธีสอนแบบใหม่ๆ			✓	

คำอธิบาย

จากตัวอย่างข้อ 1 หมายความว่าท่านมีความคิดเห็นว่าข้อความในข้อ 1 มีปัญหามากที่สุด ส่วนในข้อ 2 หมายความว่าท่านมีความคิดเห็นว่าข้อความนั้นมีปัญหาน้อย

ลักษณะของปัญหาทั่วไป	ระดับของปัญหา			
	มากที่สุด	มาก	น้อย	น้อยที่สุด
1 รายละเอียดของเนื้อหาไม่เหมาะสม				
2 รายละเอียดของเนื้อหาไม่ต่อเนื่อง				
3 รายละเอียดของเนื้อหาอธิบายไม่ชัดเจน				
4 เนื้อหามีมากเกินไปไม่เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้				
5 เนื้อหาบางตอนเข้าใจยากสลับซับซ้อน				
6 เนื้อหาบางตอนยากเกินความสามารถของผู้เรียน				

	ลักษณะของปัญหาทั่วไป	ระดับของปัญหา			
		มากที่สุด	มาก	น้อย	น้อยที่สุด
7	เนื้อหาและตัวอย่างที่ให้หยาบเกินไป				
8	เนื้อหาไม่เรียงลำดับความยากง่าย				
9	เนื้อหาไม่ทันสมัยกับเหตุการณ์ปัจจุบัน				
10	เนื้อหาวิชาไม่กระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น				
11	การเรียงเนื้อหาไม่เอาเรื่องที่สัมพันธ์กันไว้ด้วยกัน				
12	การเรียงเนื้อหาไม่สอดคล้องกับลำดับขั้นการสอน				
13	ตัวอย่างที่ให้ไม่เรียงลำดับจากง่ายไปยาก				
14	ตัวอย่างในแต่ละเรื่องน้อยเกินไป				
15	ตัวอย่างกับแบบฝึกหัดไม่สอดคล้องกัน				
16	แบบฝึกหัดบางข้อโจทย์ถามไม่ชัดเจน				
17	แบบฝึกหัดที่สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละตอนมีไม่เพียงพอ				
18	การทำภาพประกอบตามลำดับขั้นการอธิบายยังไม่ละเอียดเพียงพอ				
19	การใช้คำจำกัดความบางตอนคลุมเครือ				
20	ศัพท์เฉพาะที่ใช้บางคำมีความหมายซ้ำซ้อนกับคำอื่น				
21	ข้อสรุปบางตอนไม่ชัดเจนพอ				
22	อื่น ๆ (โปรดระบุ)				
23					
24					
25					
26					

ตอนที่ 2 ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

คำชี้แจง

เมื่อท่านอ่านหัวเรื่องที่กำหนดให้ในแต่ละบทแล้ว หัวข้อใดมีปัญหามากที่สุด ให้ท่านเขียนหมายเลข 1 หน้าหัวข้อนั้น และเขียนหมายเลข 2, 3 ...จนครบทุกหัวข้อตามที่ท่านเห็นว่ามีปัญหารองลงมาตามลำดับ จนกระทั่งถึงหัวข้อที่มีปัญหาน้อยที่สุด ถ้าท่านคิดว่ายังมีปัญหาอื่น ๆ ที่เป็นปัญหานอกเหนือที่ระบุไว้ในแต่ละบท ขอให้ท่านระบุเนื้อหานั้นลงใน ___ อื่น ๆ (โปรดระบุ) พร้อมทั้งเขียนหมายเลขเรียงลำดับของปัญหา

ตัวอย่างเช่น

เลขยกกำลัง : 5 หัวข้อ
6 ความหมายของเลขยกกำลัง
5 การคูณหารเลขยกกำลัง
4 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นศูนย์
3 เลขยกกำลังฐานสิบ
1 การแก้สมการเลขยกกำลัง
2 อื่น ๆ (โปรดระบุ) การบวกลบเลขยกกำลัง

คำอธิบาย

จากตัวอย่างข้างบนแสดงว่า ผู้ตอบคิดว่ามีเนื้อหาที่เป็นปัญหามากที่สุดคือการแก้สมการเลขยกกำลังและให้ความเห็นเพิ่มเติมว่า การบวกลบเลขยกกำลังเป็นปัญหาอันดับ 2 รองลงมาตามลำดับหัวเลขที่ระบุ หัวข้อที่มีปัญหาเป็นอันดับที่ 6 ซึ่งเป็นอันดับสุดท้ายในบทนี้ คือ ความหมายของเลขยกกำลัง

ค 011

บทที่ 1 เซต

เซต : 14 หัวข้อ
___ ความหมายของเซต
___ การเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก
___ การเขียนเซตแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก
___ เซตว่าง เซตจำกัดและเซตอนันต์
___ การเท่ากันของเซต
___ สับเซต
___ เพาเวอร์เซต
___ เอกภพสัมพัทธ์
___ การเขียนแผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์
___ ยูเนียน
___ อินเตอร์เซกชัน
___ คอมพลีเมนต์
___ ผลต่าง
___ การแก้ปัญหาโจทย์โดยใช้ความรู้เรื่องเซต
___ อื่น ๆ (โปรดระบุ)----------

บทที่ 2 ระบบจำนวนจริง

ระบบจำนวนจริง : 16 หัวข้อ
____ จำนวนตรรกยะ
____ จำนวนอตรรกยะ
____ คุณสมบัติการบวกและการลบจำนวนจริง
____ คุณสมบัติการคูณและการหารจำนวนจริง
____ การพิสูจน์คุณสมบัติบางประการของระบบจำนวนจริง
____ คุณสมบัติของการไม่เท่ากัน
____ ช่วง
____ การแก้อสมการ
____ นิยามของค่าสัมบูรณ์
____ การแก้อสมการในรูปค่าสัมบูรณ์
____ การแก้สมการในรูปค่าสัมบูรณ์
____ รากที่สองและการหารากที่สอง
____ รากที่ และการหารรากที่
____ การหาผลบวกและผลต่างของกรณฑ์
____ การหาผลคูณและผลหารของกรณฑ์
____ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

บทที่ 3 ตรรกศาสตร์เบื้องต้น

ตรรกศาสตร์เบื้องต้น : 9 หัวข้อ
___ การหาค่าความจริงของประพจน์
___ การหาค่าความจริงของประพจน์ที่มีตัวเชื่อม
___ การสร้างตารางค่าความจริง
___ ข้อความที่สมมูลกัน
___ ประโยคเปิด
___ ตัวบ่งปริมาณของประโยคเปิดที่มีตัวแปรเดียว
___ ตัวบ่งปริมาณของประโยคเปิดที่มีสองตัวแปร
___ ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ(ตัวแปรเดียว)
___ นิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ(ตัวแปรเดียว)
___ อื่น ๆ (โปรดระบุ)----------

บทที่ 4 ความสัมพันธ์

ความสัมพันธ์ : 12 หัวข้อ
___ คู่อันดับ
___ ผลคูณคาร์ทีเซียน
___ นิยามของความสัมพันธ์
___ การเขียนความสัมพันธ์แบบแจกแจงสมาชิก
___ การเขียนความสัมพันธ์แบบบอกเงื่อนไขสมาชิก
___ การหาโดเมน และเรนจ์ของความสัมพันธ์
___ กราฟของความสัมพันธ์ที่มีเอกภพสัมพัทธ์เป็น I x I
___ กราฟของความสัมพันธ์ที่มีเอกภพสัมพัทธ์เป็น R x R และกำหนดเงื่อนไขการเป็นสมาชิกในรูปสมการ
___ กราฟของความสัมพันธ์ที่มีเอกภพสัมพัทธ์เป็น R x R และกำหนดเงื่อนไขการเป็นสมาชิกในรูปอสมการ
___ อินเวอร์สของความสัมพันธ์ที่เขียนในรูปเซตแบบแจกแจงสมาชิก
___ อินเวอร์สของความสัมพันธ์ที่เขียนในรูปเซตแบบบอกเงื่อนไขการเป็นสมาชิก
___ กราฟของอินเวอร์สของความสัมพันธ์
___ อื่น ๆ (โปรดระบุ)_____

บทที่ 5 ความรู้พื้นฐานเรขาคณิตวิเคราะห์

ความรู้พื้นฐานเรขาคณิตวิเคราะห์ : 7 หัวข้อ
___ โปรเจคชันของจุดบนเส้นตรง
___ โปรเจคชันของส่วนของเส้นตรงซึ่งไม่ขนานกับแกน X หรือ แกน Y
___ โปรเจคชันของส่วนของเส้นตรงที่ขนานกับแกน X หรือ แกน Y
___ ระยะทางระหว่างจุดสองจุดบนแกน X หรือ แกน Y
___ ระยะทางระหว่างจุดสองจุดบนเส้นตรงที่ขนานกับแกน X หรือแกน Y
___ ระยะทางระหว่างจุดสองจุดใด ๆ ในระนาบ
___ จุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด
___ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ค 012

บทที่ 1 เส้นตรง

เส้นตรง : 13 หัวข้อ
___ ความชันของเส้นตรงที่ผ่านจุด 2 จุด
___ ความชันของเส้นตรงที่ทำมุมแหลมกับแกน
___ ความชันของเส้นตรงที่ทำมุมป้านกับแกน
___ การแสดงว่าถ้าเส้นตรง 2 เส้นขนานกันค่าความชันย่อมเท่ากัน
___ การแสดงว่าถ้าเส้นตรง 2 เส้นมีความชันเท่ากันแล้วเส้นตรงทั้งสองจะขนานกัน
___ แสดงว่าถ้าผลคูณของความชันของเส้นตรงที่ตั้งฉากกันมีค่าเท่ากับ -1
___ การแสดงว่าถ้าเส้นตรง 2 เส้นมีผลคูณของความชันเท่ากับ -1 เส้นตรงทั้งสองจะตั้งฉากซึ่งกันและกัน
___ ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน X
___ ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน Y
___ ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ไม่ขนานกับแกน X และไม่ขนาน Y กับแกน
___ การหาสมการของเส้นตรง
___ การหาระยะห่างระหว่างจุดกับเส้นตรง
___ การหาระยะห่างระหว่างเส้นคู่ขนาน
___ อื่น ๆ (โปรดระบุ)....

บทที่ 2 ฟังก์ชัน

ฟังก์ชัน : 16 หัวข้อ
___ นิยามของฟังก์ชัน
___ การพิจารณาว่าความสัมพันธ์ใดเป็นฟังก์ชันหรือไม่
___ ฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่ง
___ การกำหนดฟังก์ชันโดยการแจกแจงสมาชิก
___ การกำหนดฟังก์ชันโดยแผนภาพการจับคู่ระหว่างสมาชิกของเซตสองเซต
___ การกำหนดฟังก์ชันโดยตาราง
___ การกำหนดฟังก์ชันโดยการบอกเงื่อนไขของสมาชิกในเซต
___ การกำหนดฟังก์ชันโดยกราฟ
___ ฟังก์ชันเชิงเส้น
___ ฟังก์ชันค่าสัมบูรณ์
___ ฟังก์ชันขั้นบันได
___ ฟังก์ชันกำลังสอง
___ ฟังก์ชันพหุนาม
___ ฟังก์ชันคอมโพสิท
___ ฟังก์ชันอินเวอร์ส
___ พีชคณิตของฟังก์ชัน
___ อื่น ๆ ----------

บทที่ 3 ภาคคัดกรวย

ภาคคัดกรวย : 15 หัวข้อ
___ รูปทรงต่าง ๆ ที่เกิดจากการคัดกรวยกลมด้วยระนาบ
___ การหาความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นวงกลม เมื่อกำหนดจุดศูนย์กลางและรัศมีให้
___ การเขียนกราฟของวงกลม เมื่อกำหนดความสัมพันธ์ให้
___ การหารัศมีและจุดศูนย์กลาง เมื่อกำหนดกราฟของความสัมพันธ์ให้
___ การหาสมการของพาราโบลาที่มีจุดยอดอยู่ที่จุด (o,o)
___ การหาสมการของพาราโบลาที่มีจุดยอดอยู่ที่จุด (h,k) และมีแกนสมมาตร ขนานกับแกนX หรือ แกน Y
___ การหาจุดโฟกัส จุดยอด และสมการไดเรกเตริกซ์จากสมการที่กำหนดให้
___ การหาสมการวงรีที่มีจุดโฟกัสอยู่บนแกน X
___ การหาสมการวงรีที่มีจุดโฟกัสอยู่บนแกนY
___ การเขียนกราฟของวงรี เมื่อกำหนดจุดโฟกัสและจุดยอดให้
___ การหาสมการวงรีที่มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุด(h,k)
___ กการหาสมการไฮเพอร์โบลา เมื่อจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุด (o,o)
___ การหาสมการไฮเพอร์โบลา เมื่อจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุด (h,k)
___ การเขียนกราฟจากสมการไฮเพอร์โบลาที่กำหนดให้
___ การหาจุดยอดและโฟกัสจากสมการไฮเพอร์โบลาที่กำหนดให้
___ อื่น ๆ (โปรดระบุ)----------

บทที่ 4 ฟังก์ชันตรีโกณมิติ

ฟังก์ชันตรีโกณมิติ : 10 หัวข้อ
___ ฟังก์ชันไซน์และโคไซน์
___ การหาค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของ $\frac{\pi}{3}$, $\frac{\pi}{4}$, $\frac{\pi}{6}$
___ การหาค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริงใด ๆ
___ การหาค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 2π
โดยอาศัยค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง $\frac{\pi}{2}$
___ การหาค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติทุกฟังก์ชันตั้งแต่ 0 ถึง 2π
___ มุมและการวัดมุม
___ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม
___ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุมของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
___ การอ่านค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติจากตาราง
___ กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ
___ อื่น ๆ (โปรดระบุ) ----------

ค 013

บทที่ 1 ฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

ฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียล : 10 หัวข้อ
___ นิยามของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
___ คุณสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
___ การบวก ลบ คูณ และหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
___ นิยามของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นเศษส่วน
___ คุณสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นเศษส่วน
___ การบวก ลบ คูณ และหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นเศษส่วน
___ การแก้สมการเมื่อตัวแปรอยู่ในรูปเลขยกกำลัง
___ นิยามของฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียล
___ กราฟของฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียล
___ การหาเซตคำตอบของสมการเอกซ์โปเนนเชียล
___ อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....

ฟังก์ชันลอการิทึม : 13 หัวข้อ

___ นิยามของฟังก์ชันลอการิทึม

___ ความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

___ กราฟของฟังก์ชันลอการิทึม

___ คุณสมบัติที่สำคัญของลอการิทึม

___ การหาค่า log X เมื่อกำหนด X และ a ให้โดยใช้คุณสมบัติของลอการิทึม

___ นิยามลอการิทึมสามัญ

___ การหาค่าแมนทิสซ่า และค่าแคแรกเตอริสติกของ log N

___ การหาค่าlog N และแอนติลอการิทึมของ log N เมื่อกำหนดค่า N หรือค่า log N ให้

___ การใช้ตารางลอการิทึม

___ การคำนวณค่าโดยประมาณของการคูณ และหารเลขจำนวนจริงโดยใช้ลอการิทึม

___ การคำนวณค่าโดยประมาณของเลขยกกำลัง โดยใช้ลอการิทึม

___ การเปลี่ยนฐานลอการิทึม

___ สมการและการแก้สมการลอการิทึม

___ อื่น ๆ (โปรดระบุ)_____

บทที่ 2 เวกเตอร์

เวกเตอร์ : 17 หัวข้อ
___ นิยามและสัญลักษณ์ของเวกเตอร์
___ นิเสธของเวกเตอร์
___ นิยามของการบวกเวกเตอร์
___ เวกเตอร์ศูนย์
___ คุณสมบัติของการบวกเวกเตอร์
___ นิยามของการลบเวกเตอร์
___ นิยามของการคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์
___ คุณสมบัติของการคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์
___ การใช้เวกเตอร์พิสูจน์ทฤษฎีบทในเรขาคณิต
___ การเขียนเวกเตอร์ในระบบแกนมุมฉาก
___ การบวก ลบ เวกเตอร์ในระบบแกนมุมฉาก
___ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ในระบบแกนมุมฉาก
___ ขนาดของเวกเตอร์
___ เวกเตอร์หนึ่งหน่วย
___ นิยามของผลคูณเชิงสเกลาร์
___ คุณสมบัติของผลคูณเชิงสเกลาร์
___ การหาค่ามุม θ° ที่อยู่ระหว่างเวกเตอร์สองเวกเตอร์
___ อื่น ๆ (โปรดระบุ)_____

บทที่ 3 ตรีโกณมิติและการประยุกต์

ตรีโกณมิติและการประยุกต์ : 9 หัวข้อ
___ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกของจำนวนจริงหรือของมุม
___ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลต่างของจำนวนจริงหรือของมุม
___ อินเวอร์สของฟังก์ชันตรีโกณมิติ
___ เอกลักษณ์ตรีโกณมิติและการพิสูจน์
___ สมการและการแก้สมการตรีโกณมิติ
___ กฎของโคไซน์
___ กฎของไซน์
___ การหาระยะทางและความสูงโดยอาศัยฟังก์ชันตรีโกณมิติ
___ การหาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติโดยใช้ตาราง
___ อื่น ๆ (โปรดระบุ)_____

ค 014

บทที่ 1 จำนวนเชิงซ้อน

จำนวนเชิงซ้อน : 11 หัวข้อ
___ นิยามของจำนวนเชิงซ้อน
___ เอกลักษณ์การบวกและอินเวอร์สการบวกในระบบจำนวนเชิงซ้อน
___ เอกลักษณ์การคูณและอินเวอร์สการคูณในระบบจำนวนเชิงซ้อน
___ คุณสมบัติการบวกของจำนวนเชิงซ้อน
___ คุณสมบัติการคูณของจำนวนเชิงซ้อน
___ กราฟของจำนวนเชิงซ้อน
___ การแก้สมการดีกรีสองในระบบจำนวนเชิงซ้อน
___ การแก้สมการดีกรีมากกว่าสองในระบบจำนวนเชิงซ้อน
___ นิยามของกรุป
___ วิธีตรวจคุณสมบัติบางประการของกรุป
___ การพิสูจน์ทฤษฎีบทเกี่ยวกับกรุป
___ อื่น ๆ (โปรดระบุ)_____

บทที่ 2 ลำดับและอนุกรม

ลำดับ : 8 หัวข้อ
___ นิยามของลำดับ ___ การหาพจน์ที่ n หรือพจน์ทั่วไปของลำดับ ___ นิยามของลำดับเลขคณิต ___ การหาพจน์ที่ n หรือพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต ___ นิยามของลำดับเรขาคณิต ___ การหาพจน์ที่ n หรือพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต ___ การหาลิมิตของลำดับโดยการเขียนกราฟของพจน์ที่ n เมื่อ n มีค่ามากขึ้นโดยไม่มีที่สิ้นสุดในระนาบ ___ ทฤษฎีบทเกี่ยวกับลิมิต ___ อื่น ๆ (โปรดระบุ)_____

อนุกรม : 9 หัวข้อ
___ นิยามของอนุกรม ___ การเขียนอนุกรมในรูปเครื่องหมาย Σ (sigma) ___ อนุกรมเลขคณิต ___ อนุกรมเรขาคณิต ___ ผลบวกของอนุกรมเลขคณิต n พจน์ (S_n) ___ ผลบวกของอนุกรมเรขาคณิต n พจน์ (S_n) ___ ผลบวกของอนุกรมอนันต์ที่เป็นอนุกรมเลขคณิต ___ ผลบวกของอนุกรมอนันต์ที่เป็นอนุกรมเรขาคณิต ___ ผลบวกของอนุกรมอนันต์ที่ไม่เป็นทั้งอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต ___ อื่น ๆ (โปรดระบุ)_____

บทที่ 3 แคลคูลัสเบื้องต้น

แคลคูลัสเบื้องต้น : ๑ หัวข้อ
___ กราฟของการเคลื่อนที่
___ ความเร็วในขณะใด ๆ
___ อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย
___ อัตราการเปลี่ยนแปลงขณะใด ๆ
___ อนุพันธ์ของฟังก์ชัน
___ ความชันของเส้นโค้ง
___ สูตรสำหรับหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน
___ การประยุกต์อนุพันธ์ของฟังก์ชันในการหาค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของฟังก์ชัน
___ โอเปอเรชันตรงข้ามกับการหาอนุพันธ์
___ อื่น ๆ (โปรดระบุ)_____

ค 015

บทที่ 1 วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่

วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ : 12 หัวข้อ
___ กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ
___ การเขียนในรูปของแฟกทอเรียล
___ การเปลี่ยนจำนวนที่มีแฟกทอเรียลให้ไม่มีแฟกทอเรียล
___ การแก้การหาค่า n จากสมการที่อยู่ในรูปของแฟกทอเรียล
___ การหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของ n สิ่งที่แตกต่างกันทั้งหมด
___ การหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของ n สิ่งที่แตกต่างกันทั้งหมด โดยจัดทีละ r สิ่ง
___ การหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลมของสิ่งของ n สิ่งที่แตกต่างกันทั้งหมด
___ การหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด
___ การหาค่าของ $^{n}C_{r}$
___ การหาจำนวนวิธีจัดหมู่ของสิ่งของที่แตกต่างกัน n สิ่งโดยเลือกตัวละ r สิ่ง
___ การกระจาย $(a + b)^{n}$ โดยใช้ทฤษฎีบททวินาม
___ การหาพจน์ต่าง ๆ จากการกระจาย $(a + b)^{n}$ โดยใช้ทฤษฎีบททวินาม
___ อื่น ๆ (โปรดระบุ)_____

บทที่ 2 ทฤษฎีเบื้องต้นของความน่าจะเป็น

ทฤษฎีเบื้องต้นของความน่าจะเป็น : 7 หัวข้อ
___ การทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ
___ เหตุการณ์
___ ยูเนียนของเหตุการณ์และอินเตอร์เซกชันของเหตุการณ์
___ เหตุการณ์ที่ไม่เกิดร่วมกัน
___ คอมพลีเมนต์ของเหตุการณ์
___ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
___ กฎที่สำคัญบางประการของความน่าจะเป็น
___ อื่น ๆ (โปรดระบุ) _____

บทที่ 3 เมตริกซ์

เมตริกซ์ : 17 หัวข้อ
___ ลักษณะของเมตริกซ์
___ ทรานส์โพสของเมตริกซ์
___ การเท่ากันของเมตริกซ์
___ การบวกเมตริกซ์
___ เมตริกซ์ศูนย์
___ การคูณเมตริกซ์ด้วยจำนวนจริง
___ การคูณเมตริกซ์ด้วยเมตริกซ์
___ คุณสมบัติปิดการบวกและการสลับที่ของการบวกเมตริกซ์
___ เมตริกซ์จัตุรัส
___ คุณสมบัติปิดของการคูณเมตริกซ์
___ คุณสมบัติการสลับที่ของการคูณเมตริกซ์
___ คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณเมตริกซ์
___ เมตริกซ์เอกลักษณ์ในเซตของ 2 × 2 เมตริกซ์
___ อินเวอร์สการคูณในเซตของ 2 × 2 เมตริกซ์
___ ซิงกูลาร์เมตริกซ์ และนอนซิงกูลาร์เมตริกซ์
___ ดีเทอร์มีเนนท์
___ การใช้เมตริกซ์แก้ระบบสมการเชิงเส้น
___ อื่น ๆ โปรดระบุ)----------

ค 018

บทที่ 1 การเก็บรวบรวมและการนำเสนอข้อมูลสถิติ

การเก็บรวบรวมและการนำเสนอข้อมูลสถิติ : 9 หัวข้อ
___ ขอบข่ายของวิชาสถิติและประโยชน์ของการศึกษาวิชาสถิติ
___ ชนิดของข้อมูลและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
___ การนำเสนอข้อมูล
___ การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง
___ ชนิดของตารางสถิติ
___ การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิแท่งประเภทต่าง ๆ
___ การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือแผนภูมิ กง
___ การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปภาพ
___ การนำเสนอข้อมูลโดยใช้กราฟเส้นประเภทต่าง ๆ
___ อื่น ๆ (โปรดระบุ)----------

บทที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น : 18 หัวข้อ
___ การแจกแจงความถี่
___ การแจกแจงความถี่สะสม
___ การแจกแจงความถี่สัมพัทธ์และความถี่สะสมสัมพัทธ์
___ การกำหนดจำนวนและขนาดอันตรภาคชั้น
___ ฮิสโตแกรมรูปหลายเหลี่ยมของความถี่และเส้นโค้งความถี่
___ กราฟที่ใช้แสดงการแจกแจงความถี่สะสม
___ การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ไม่แจกแจงและแจกแจงข้อมูลแล้ว
___ การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก
___ การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตโดยวิธีทอนค่าข้อมูล
___ คุณสมบัติที่สำคัญของค่าเฉลี่ยเลขคณิต
___ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวม
___ การหามัธยฐานของข้อมูลที่ไม่แจกแจงและแจกแจงข้อมูลแล้ว
___ การหามัธยฐานจากกราฟ
___ คุณสมบัติของมัธยฐาน
___ ฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่แจกแจงและแจกแจงข้อมูลแล้ว
___ ข้อสังเกตและหลักเกณฑ์ที่สำคัญในการใช้ค่ากลางชนิดต่าง ๆ
___ ควอร์ไทล์ เดไซล์ และเปอร์เซ็นไทล์
___ การหาควอร์ไทล์ เดไซล์ และเปอร์เซ็นไทล์ โดยใช้กราฟ
___ อื่น ๆ (โปรดระบุ)----------

บทที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น (2)

การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น (2) : 13 หัวข้อ

___ พิสัย

___ ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์

___ ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย

___ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

___ การกระจายสัมพัทธ์

___ ค่ามาตรฐาน

___ การแจกแจงปกติ

___ คุณสมบัติของเส้นโค้งปกติ

___ พื้นที่ใต้โค้งปกติ

___ การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันระหว่างข้อมูล

___ แผนภาพการกระจาย

___ การประมาณของค่าคงตัวโดยใช้ระเบียบวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

___ ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันของข้อมูลที่อยู่ในรูปอนุกรมเวลา

___ อื่น ๆ (โปรดระบุ)_____

แบบสอบถาม เพื่อผลการวิจัย

เรื่อง ปัญหา เกี่ยวกับ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
ตามการรับรู้ของครูคณิตศาสตร์ เขตการศึกษา 7

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้มี 3 ตอน

ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ปัญหาทั่วไป เกี่ยวกับ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 3 เนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ เป็นปัญหา

ตอนที่ 1

สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย)

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ และเติมข้อความในช่องว่างให้ตรงกับข้อเท็จจริงเกี่ยวกับตัวท่านทุกข้อ

1. เพศ

☐ ชาย ☐ หญิง

2. อายุ

☐ 21-25 ปี ☐ 26-30 ปี

☐ 31-35 ปี ☐ 36-40 ปี

☐ 41-45 ปี ☐ 45 ปีขึ้นไป

3. ขณะนี้ท่านสอนอยู่ ณ โรงเรียน.....จังหวัด.....

4. ท่านมีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 011 และ ค 012 มาแล้วกี่ปี

☐ 1 ปี ☐ 2 ปี

☐ 3 ปี ☐ 4 ปีขึ้นไป

5. ท่านเคยเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในรายวิชา ค 011 และ ค 012 หรือไม่

☐ เคย ☐ ไม่เคย

ตอนที่ 2

แบบสอบถามปัญหา เกี่ยวกับ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดย เนื้อหาปรากฏตามหลักสูตรและแบบ เรียนของสถาบันส่ง เสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี (สสวท.)

คำชี้แจง โปรดกา เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับของปัญหาตามการรับรู้ของท่านโดยที่ระดับของปัญหามีความหมายดังนี้

ระดับปัญหา มากที่สุด หมายความว่า ท่านมีปัญหาตามข้อความนั้นมากที่สุด

ระดับปัญหา มาก หมายความว่า ท่านมีปัญหาตามข้อความนั้นมาก

ระดับปัญหา น้อย หมายความว่า ท่านมีปัญหาตามข้อความนั้นน้อย

ระดับปัญหา น้อยที่สุด หมายความว่า ท่านมีปัญหาตามข้อความนั้นน้อยที่สุด

ตัวอย่าง

ข้อความ	ระดับของปัญหา			
	มากที่สุด	มาก	น้อย	น้อยที่สุด
1. การ เลือกวิธีสอนให้ เหมาะสมกับ เนื้อหาทำได้ยาก	✓			
2. มีความรู้ความ เข้าใจน้อย เกี่ยวกับ เทคนิควิธีสอน			✓	

คำอธิบาย จากตัวอย่างข้อ 1 หมายความว่าท่านมีปัญหาว่าการ เลือกวิธีสอนให้ เหมาะสมกับ เนื้อหาทำได้ยากนั้น เป็นปัญหามากที่สุด ส่วนในข้อ 2 หมายความว่า ท่านมีปัญหาว่ามีความรู้ความ เข้าใจน้อย เกี่ยวกับ เทคนิควิธีสอน เป็นปัญหาน้อย

ปัญหา เกี่ยวกับ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

	ข้อความ	ระดับของปัญหา			
		มาก ที่สุด	มาก	น้อย	น้อย ที่สุด
1	รายละ เอียดของ เนื้อหาไม่ เหมาะสม.....				
2	รายละ เอียดของ เนื้อหาไม่ต่อ เนื่อง.....				
3	รายละ เอียดของ เนื้อหาอธิบายไม่ชัด เจน.....				
4	เนื้อหามีมาก เกินไปไม่ เหมาะสมกับ เวลาที่กำหนดให้.....				
5	เนื้อหาบางตอน เข้าใจยากสลับซับซ้อน.....				
6	เนื้อหาบางตอนยาก เกินความสามารถของผู้ เรียน.....				
7	เนื้อหาและตัวอย่างที่ให้หยาบ เกินไป.....				
8	เนื้อหาไม่ เรียงลำดับความยากง่าย.....				
9	เนื้อหาไม่ทันสมัยกับ เหตุการณ์ปัจจุบัน.....				
10	เนื้อหาวิชามีลักษณะ เป็นนามธรรมมาก เกินไป.....				
11	เนื้อหาวิชาไม่กระตุ้นให้นัก เรียนอยากรู้อยาก เห็น.....				
12	การ เรียง เนื้อหาไม่ เอา เรื่องที่สัมพันธ์กันไว้ด้วยกัน.....				
13	การ เรียง เนื้อหาไม่สอดคล้องกับลำดับขั้นการสอน.....				
14	ตัวอย่างในแต่ละ เรื่องน้อย เกินไป.....				
15	ตัวอย่างกับ เนื้อหาไม่สัมพันธ์กัน.....				
16	ตัวอย่างกับแบบฝึกหัดไม่สอดคล้องกัน.....				
17	ตัวอย่างที่ให้ไม่ เรียงลำดับจากง่ายไปยาก.....				
18	การอธิบายตัวอย่างไม่ชัด เจน.....				
19	แบบฝึกหัดบางข้อโจทย์ถามไม่ชัด เจน.....				
20	แบบฝึกหัดไม่ เรียงลำดับความยากง่าย.....				
21	แบบฝึกหัดที่สอดคล้องกับ เนื้อหาแต่ละตอนไม่ เพียงพอ.....				

ข้อความ	ระดับของปัญหา			
	มาก ที่สุด	มาก	น้อย	น้อย ที่สุด
22 แบบฝึกหัดทางด้านประยุกต์มีน้อย เกินไป.....				
23 การใช้คำจำกัดความบางตอนคลุม เครือ.....				
24 ข้อสรุปบางตอนไม่ชัด เจนพอ.....				

ตอนที่ 3

เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ค 011 และ ค 012) ที่เป็นปัญหาสำหรับครูผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาหัวข้อเรื่องที่กำหนดให้แต่ละข้อตามความรู้สึกของท่านว่าเป็นปัญหามากน้อยเพียงใดใน 11 ช่อง จากน้อยสุดถึงมากที่สุด ดังนี้

เมื่อท่านพิจารณาหัวข้อที่กำหนดให้ในแต่ละข้อตามความรู้สึกของท่าน หัวข้อใดมีปัญหามากที่สุดให้เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง 11 หรือลดหลั่นกันลงมาตามความมากน้อยของปัญหาจนถึงปัญหาน้อยที่สุดในช่องที่ 1 ช่องใดช่องหนึ่งเพียงช่องเดียวในแต่ละหัวข้อ

ตัวอย่าง

เนื้อหาที่เป็นปัญหา	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 วงกลมที่มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่ (0,0)	✓										
2 สมการวงกลมที่มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่ (h,k) รัศมี r หน่วย								✓			
3 วงรีที่มีจุดศูนย์กลางที่ (h,k) และมีแกนหลักขนานกับแกน x											✓

คำอธิบาย จากตัวอย่างแสดงว่า

เนื้อหาในข้อ 1 มีปัญหาน้อยที่สุดจนเกือบไม่มีเลย

เนื้อหาในข้อ 2 มีปัญหาค่อนข้างมาก

เนื้อหาในข้อ 3 มีปัญหามากที่สุด

เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ค 011 และ ค 012) ที่เป็นปัญหาสำหรับครูผู้ตอบแบบสอบถาม โดยเนื้อหาปรากฏตามหลักสูตรและแบบเรียน

เนื้อหา	ระดับของปัญหา										
	น้อย				ปานกลาง						มาก
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<u>เซต</u>											
1 การเขียนเซตแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก											
2 สับเซต											
3 เพาเวอร์เซต											
4 การเขียนแผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์											
5 ยูเนียน											
6 อินเตอร์เซกชัน											
7 คอมพลีเมนต์											
8 ผลต่าง											
9 การแก้ปัญหาโจทย์โดยใช้ความรู้เรื่องเซต											
<u>ระบบจำนวนจริง</u>											
10 การพิสูจน์คุณสมบัติบางประการของระบบจำนวนจริง											
11 คุณสมบัติของการไม่เท่ากัน											
12 การแก้อสมการ											
13 การแก้อสมการในรูปค่าสัมบูรณ์											
14 การแก้สมการในรูปค่าสัมบูรณ์											
15 รากที่สองและการหารากที่สอง											
16 รากที่ n และการหารากที่ n											
17 การหาผลบวกและผลต่างของกรณฑ์											
18 การหาผลคูณและผลหารของกรณฑ์											

เนื้อหา	ระดับของปัญหา										
	น้อย				ปานกลาง						มาก
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ตรรกศาสตร์เบื้องต้น											
19 ข้อความที่สมมูลกัน											
20 ตัวบ่งปริมาณของประโยคเปิดที่มีตัวแปรเดียว											
21 ตัวบ่งปริมาณของประโยคเปิดที่มีสองตัวแปร											
22 ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ (ตัวแปรเดียว)											
23 นิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ (ตัวแปรเดียว)											
ความสัมพันธ์											
24 การเขียนความสัมพันธ์แบบบอกเงื่อนไขสมาชิก											
25 การหาโดเมน และเรนจ์ของความสัมพันธ์											
26 กราฟของความสัมพันธ์ที่มีเอกภพสัมพัทธ์เป็น I×I											
27 กราฟของความสัมพันธ์ที่มีเอกภพสัมพัทธ์เป็น RxR และกำหนดเงื่อนไขการเป็นสมาชิกในรูปสมการ											
28 กราฟของความสัมพันธ์ที่มีเอกภพสัมพัทธ์เป็น RxR และกำหนดเงื่อนไขการเป็นสมาชิกในรูปอสมการ											
29 อินเวอร์สของความสัมพันธ์ที่เขียนในรูปเซตแบบบอกเงื่อนไขการเป็นสมาชิก											
ความรู้พื้นฐานเรขาคณิตวิเคราะห์											
30 ระยะทางระหว่างจุดสองจุดบนแกน X หรือแกน Y											
31 ระยะทางระหว่างจุดสองจุดบนเส้นตรงที่ขนานกับแกน X หรือแกน Y											

เนื้อหา	ระดับของปัญหา										
	น้อย				ปานกลาง						มาก
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
32 ระยะทางระหว่างจุดสองจุดใด ๆ ในระนาบ											
33 จุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด											
34 จุดแบ่งภายในและภายนอกเส้นตรง											
<u>เส้นตรง</u>											
35 การแสดงว่าเส้นตรง 2 เส้นมีผลคูณของความชันเท่ากับ -1 เส้นตรงทั้งสองจะตั้งฉากซึ่งกันและกัน											
36 ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน X											
37 ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน Y											
38 ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ไม่ขนานกับแกน X และไม่ขนานกับแกน Y											
39 การหาสมการของเส้นตรง											
40 การหาระยะห่างระหว่างจุดกับเส้นตรง											
41 การหาระยะห่างระหว่างเส้นคู่ขนาน											
<u>ฟังก์ชัน</u>											
42 การกำหนดฟังก์ชันโดยกราฟ											
43 ฟังก์ชันเชิงเส้น											
44 ฟังก์ชันค่าสัมบูรณ์											
45 ฟังก์ชันกำลังสอง											

เนื้อหา	ระดับของปัญหา										
	น้อย				ปานกลาง						มาก
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
46 ฟังก์ชันพหุนาม											
47 ฟังก์ชันคอบโพสิท											
48 ฟังก์ชันอินเวอร์ส											
49 พีชคณิตของฟังก์ชัน											
<u>การตัดกรวย</u>											
50 การหารัศมีและจุดศูนย์กลางเมื่อกำหนดกราฟของความสัมพันธ์ให้											
51 การหาสมการของพาราโบลาที่มีจุดยอดอยู่ที่จุด (h,k) และมีแกนสมมาตรขนานกับแกน X หรือแกน Y											
52 การหาจุดโฟกัส จุดยอด และสมการไดเรเตริกซ์จากสมการที่กำหนดให้											
53 การเขียนกราฟจากสมการพาราโบลาที่กำหนดให้											
54 การเขียนกราฟของวงรีเมื่อกำหนดจุดโฟกัสและจุดยอดให้											
55 การหาสมการวางรีที่มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุด(h,k)											
56 การหาสมการไฮเพอร์โบลาเมื่อจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุด(o,o)											
57 การหาสมการไฮเพอร์โบลาเมื่อจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุด (h,k)											

เนื้อหา	ระดับของปัญหา										
	น้อย				ปานกลาง						มาก
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
58 การเขียนกราฟจากสมการพาราโบลาที่กำหนดให้											
59 การหาจุดยอดและโฟกัสจากสมการไฮเพอร์โบลาที่กำหนดให้											
<u>ฟังก์ชันตรีโกณมิติ</u>											
60 การหาค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของ $\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{6}$											
61 การหาค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริงใด ๆ											
62 การหาค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 2π โดยอาศัยค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง $\frac{\pi}{2}$											
63 การหาค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติทุกฟังก์ชันตั้งแต่ 0 ถึง 2π											
64 มุมและการวัดมุม											
65 กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ											

เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ค 013 และ ค 014) ที่เป็นปัญหาสำหรับครูผู้ตอบแบบสอบถาม โดยเนื้อหาปรากฏตามหลักสูตรและแบบเรียน

เนื้อหา	ระดับของปัญหา										
	น้อย				ปานกลาง						มาก
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<u>ฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม</u>											
1 การบวก ลบ คูณ และหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม.....											
2 การบวก ลบ คูณ และหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นเศษส่วน.....											
3 การแก้สมการเมื่อตัวแปรอยู่ในรูปเลขยกกำลัง.....											
4 นิยามของฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียล.....											
5 การหาเซตคำตอบของสมการเอกซ์โปเนนเชียล.....											
6 การหาค่าของ $\log_a X$ เมื่อกำหนด X และa ให้โดยใช้คุณสมบัติของลอการิทึม.....											
7 การหาค่าแมนทิสซา และค่าแคแรกเตอริสติกของ log N.....											
8 การหาค่าของ log N และแอนติลอการิทึมของ log N เมื่อกำหนดค่า N หรือค่าของ log N.....											
9 การคำนวณค่าโดยประมาณของการคูณ และหารเลขจำนวนจริงโดยใช้ลอการิทึม.....											
10 การคำนวณค่าโดยประมาณของเลขยกกำลังโดยใช้ลอการิทึม.....											
11 การเปลี่ยนฐานลอการิทึม.....											
12 สมการและการแก้สมการลอการิทึม.....											

เนื้อหา	ระดับของปัญหา										
	น้อย				ปานกลาง						มาก
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<u>เวกเตอร์</u>											
13 การใช้เวกเตอร์พิสูจน์ทฤษฎีบทในเรขาคณิต											
14 การบวก ลบ เวกเตอร์ในระบบแกนมุมฉาก											
15 การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ในระบบมุมฉาก											
16 ขนาดของเวกเตอร์											
17 เวกเตอร์หนึ่งหน่วย											
18 คุณสมบัติของผลคูณเชิงสเกลาร์											
19 การหาค่ามุม θ ที่อยู่ระหว่างเวกเตอร์สองเวกเตอร์											
<u>ตรีโกณมิติและการประยุกต์</u>											
20 อินเวอร์สของฟังก์ชันตรีโกณมิติ											
21 เอกลักษณ์ตรีโกณมิติและการพิสูจน์											
22 สมการและการแก้สมการตรีโกณมิติ											
23 กฎของโคไซน์											
24 กฎของไซน์											
25 การหาระยะทางและความสูงโดยอาศัยฟังก์ชันตรีโกณมิติ											
26 กราฟอินเวอร์สของฟังก์ชันตรีโกณมิติ											

เนื้อหา	ระดับของปัญหา										
	น้อย				ปานกลาง						มาก
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<u>จำนวนเชิงซ้อน</u>											
27 การแก้สมการดีกรีสองในระบบจำนวนเชิงซ้อน											
28 การแก้สมการดีกรีมากกว่าสองในระบบจำนวนเชิงซ้อน											
29 วิธีตรวจคุณสมบัติบางประการของกรุป											
30 การพิสูจน์ทฤษฎีบทเกี่ยวกับกรุป											
<u>ลำดับและอนุกรม</u>											
31 การหาพจน์ที่ n หรือพจน์ทั่วไปของลำดับ											
32 การหาพจน์ที่ n หรือพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต											
33 การหาพจน์ที่ n หรือพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต											
34 การหาลิมิตของลำดับโดยการเขียนกราฟของพจน์ที่ n เมื่อ n มีค่ามากขึ้นโดยไม่มีที่สิ้นสุดในระนาบ											
35 ทฤษฎีบทเกี่ยวกับลิมิต											
36 ผลบวกของอนุกรมเลขคณิต n พจน์ (Sn)											
37 ผลบวกของอนุกรมเรขาคณิต n พจน์ (Sn)											
38 ผลบวกของอนุกรมอนันต์ที่เป็นอนุกรมเลขคณิต											
39 ผลบวกของอนุกรมอนันต์ที่เป็นอนุกรมเรขาคณิต											
40 ผลบวกของอนุกรมอนันต์ที่ไม่เป็นทั้งอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต											

เนื้อหา	ระดับของปัญหา										
	น้อย				ปานกลาง						มาก
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<u>แคลคูลัสเบื้องต้น</u>											
41 อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย.....											
42 อัตราการเปลี่ยนแปลงขณะใดๆ.....											
43 อนุพันธ์ของฟังก์ชัน.....											
44 การประยุกต์อนุพันธ์ของฟังก์ชันในการหาค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของฟังก์ชัน.....											
45 โอเปอเรชันตรงข้ามกับการหาอนุพันธ์.....											

เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ค 015 และ ค 016) ที่เป็นปัญหาสำหรับครูผู้สอนแบบสอบถามโดยเนื้อหาปรากฏตามหลักสูตรและแบบเรียน

เนื้อหา	ระดับของปัญหา										
	น้อย				ปานกลาง						มาก
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<u>วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่</u>											
1 การแก้การหาค่า n จากสมการที่อยู่ในรูปของแฟกทอเรียล											
2 การหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของ n สิ่งที่แตกต่างกันทั้งหมด											
3 การหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของ n สิ่งที่แตกต่างกันทั้งหมด โดยจัดทีละ r สิ่ง											
4 การหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลมของสิ่งของ n สิ่งที่แตกต่างกันทั้งหมด											
5 การหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด											
6 การหาจำนวนวิธีจัดหมู่ของสิ่งของที่แตกต่างกัน n สิ่ง โดยเลือกตัวละ r สิ่ง											
7 การกระจาย $(a + b)^n$ โดยใช้ทฤษฎีบททวินาม											
8 การหาพจน์ต่าง ๆ จากการกระจาย $(a + b)^n$ โดยใช้ทฤษฎีบททวินาม											
<u>ทฤษฎีเบื้องต้นของความน่าจะเป็น</u>											
9 เหตุการณ์ที่ไม่เกิดร่วมกัน											
10 คอมพลีเมนต์ของเหตุการณ์											
11 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์											
12 กฎที่สำคัญบางประการของความน่าจะเป็น											

เนื้อหา	ระดับของปัญหา										
	น้อย				ปานกลาง						มาก
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<u>เมตริกซ์</u>											
13 คุณสมบัติบิดของการคูณเมตริกซ์											
14 คุณสมบัติการสลับที่ของการคูณเมตริกซ์											
15 คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณเมตริกซ์											
16 เมตริกซ์เอกลักษณ์ในเซตของ 2 x 2 เมตริกซ์											
17 อินเวอร์สการคูณในเซตของ 2 x 2 เมตริกซ์											
18 ซิงกูลาร์เมตริกซ์ และนอนซิงกูลาร์เมตริกซ์											
19 ดีเทอร์มีเนนท์											
20 การใช้เมตริกซ์แก้ระบบสมการเชิงเส้น											
<u>การเก็บรวบรวมและการนำเสนอข้อมูลสถิติ</u>											
21 ชนิดของข้อมูลและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล											
22 ชนิดของตารางสถิติ											
23 การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือแผนภูมิ กง											
24 การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปภาพ											
25 การนำเสนอข้อมูลโดยใช้กราฟเส้นประเภทต่าง ๆ											
<u>การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น</u>											
26 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ไม่แจกแจงและแจกแจงข้อมูลแล้ว											
27 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก											

เนื้อหา	ระดับของปัญหา										
	น้อย				ปานกลาง						มาก
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
28 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตโดยวิธีทอนค่าข้อมูล											
29 คุณสมบัติที่สำคัญของค่าเฉลี่ยเลขคณิต											
30 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวม											
31 การหามัธยฐานของข้อมูลที่ไม่แจกแจงและแจกแจงข้อมูลแล้ว											
32 การหามัธยฐานจากกราฟ											
33 คุณสมบัติของมัธยฐาน											
34 ฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่แจกแจงและแจกแจงข้อมูลแล้ว											
35 ข้อสังเกตและหลักเกณฑ์ที่สำคัญในการใช้ค่ากลางชนิดต่างๆ											
36 ควอร์ไทล์ เดไซล์ และเปอร์เซ็นไทล์											
37 การหาควอร์ไทล์ เดไซล์ และเปอร์เซ็นไทล์โดยใช้กราฟ											
38 การแจกแจงปกติ											
39 คุณสมบัติของเส้นโค้งปกติ											
40 พื้นที่ใต้โค้งปกติ											
41 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันระหว่างข้อมูล											
42 การประมาณของค่าคงตัวโดยใช้ระเบียบวิธีกำลังสองน้อยที่สุด											
43 ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันของข้อมูลที่อยู่ในรูปอนุกรมเวลา											

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

คำชี้แจง เมื่อท่านพิจารณาเนื้อหาที่เป็นปัญหาแล้ว ถ้าท่านมีความคิดเห็นว่ายังมีเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 015 และ ค 016 ที่เป็นปัญหานอกเหนือจากเนื้อหาที่เป็นปัญหาดังกล่าวข้างต้นโปรดระบุหัวข้อเนื้อหานั้นไว้ข้างล่างนี้

1. .....

2. .....

3. .....

4. .....

5. .....

6. .....

7. .....

8. .....

9. .....

10. .....

(ขอขอบคุณที่กรุณาตอบแบบสอบถามครบถ้วน)

ภาคผนวก ง

การวิเคราะห์หัวข้อ เนื้อหาที่เป็นปัญหาในแบบสอบถามนำทาง

วิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เป็นปัญหา โดยหาค่าลำดับที่ของปัญหาแบ่งความถี่ออกตามค่ากลาง เป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ถ้าจำนวนความถี่ในกลุ่มสูงมีมากกว่ากลุ่มต่ำ แสดงว่าหัวข้อเนื้อหานั้นมีปัญหา

บทที่ 1 เซต

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 011 เรื่องเซต

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา														กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1 ความหมายของเซต	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	16	-	20
2 การเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3	3	4	8	1	-	20
3 การเขียนเซตแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก	2	4	-	3	2	1	1	2	5	-	-	-	-	-	12	8
4 เซตว่าง เซตจำกัดและเซตอนันต์	-	-	1	-	-	-	-	1	2	4	4	4	4	-	1	19
5 การเท่ากันของเซต	-	-	-	1	-	-	1	1	-	4	4	4	4	1	2	18
6 สับเซต	-	4	3	1	5	-	1	3	2	-	-	1	-	-	14	6
7 เพาเวอร์เซต	1	1	3	4	1	3	2	2	2	1	-	-	-	-	15	5
8 เอกภพสัมพัทธ์	-	-	-	1	-	-	-	2	-	3	6	6	1	1	1	19
9 การเขียนแผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์	-	4	4	1	1	1	2	2	3	-	1	1	-	-	13	7

ตารางที่ 5 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา																	กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14					
10 ยูเนียน	-	-	-	2	3	4	5	-	4	1	-	-	-	1				14	6
11 อินเตอร์เซกชัน	-	-	-	2	3	4	3	5	1	1	-	-	1	-				12	8
12 คอมพลีเมนต์	-	3	3	4	2	5	2	-	1	-	-	-	-	-				19	1
13 ผลต่าง	-	2	6	1	3	2	3	1	-	2	-	-	-	-				17	3
14 การแก้ปัญหาโจทย์โดยใช้ความรู้เรื่องเซต	17	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-				19	1

จากตารางที่ 5 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาคือ การเขียนเซตแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก สับเซต เพาเวอร์เซต การเขียนแผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ อินเตอร์เซกชัน คอมพลีเมนต์ ผลต่าง การแก้ปัญหาโจทย์โดยใช้ความรู้เรื่องเซต

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 011 เรื่องระบบจำนวนจริง

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา																กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1 จำนวนตรรกยะ	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	3	4	4	4	1	19
2 จำนวนอตรรกยะ	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	5	6	1	1	19
3 คุณสมบัติการบวก ลบจำนวนจริง	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	4	4	4	6	1	19
4 คุณสมบัติการคูณและหารจำนวนจริง	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	6	5	3	2	1	1	19
5 การพิสูจน์คุณสมบัติบางประการของระบบจำนวนจริง	-	-	2	1	3	1	3	2	5	1	2	-	-	-	-	-	12	8
6 คุณสมบัติของการไม่เท่ากัน	-	-	-	-	2	4	5	4	1	1	1	1	1	-	-	-	15	5
7 ช่วง	-	-	-	3	-	-	1	-	2	9	4	1	-	-	-	-	4	18
8 การแก้อสมการ	11	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	1
9 นิยามของค่าสัมบูรณ์	-	1	-	-	-	-	-	1	-	3	3	3	1	2	-	6	2	18
10 คุณสมบัติของค่าสัมบูรณ์	-	-	-	-	-	-	1	1	4	3	5	2	1	1	2	-	2	18
11 การแก้อสมการในรูปค่าสัมบูรณ์	8	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	19	1
12 การแก้สมการในรูปค่าสัมบูรณ์	-	3	10	4	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	19	1

ตารางที่ 6 (ต่อ)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
13 รากที่สองและการหารากที่สอง	-	-	-	3	1	6	1	4	3	2	-	-	-	-	-	-	15	5
14 รากที่ n และการหา รากที่ n	-	-	3	4	6	-	3	2	1	-	1	-	-	-	-	-	18	2
15 การหาผลบวกและผลต่างของกรณฑ์	-	-	-	3	5	5	1	4	-	1	-	1	-	-	-	-	18	2
16 การหาผลคูณและผลหารของกรณฑ์	-	-	1	2	2	2	4	2	4	-	-	-	1	-	1	1	13	7

จากตารางที่ 6 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาคือ การพิสูจน์คุณสมบัติบางประการของระบบจำนวนจริง คุณสมบัติของการไม่เท่ากัน การแก้อสมการ การแก้อสมการในรูปค่าสัมบูรณ์ การแก้สมการในรูปค่าสัมบูรณ์ รากที่สองและการหารากที่สอง รากที่ n และการหารากที่ n การหาผลบวกและผลต่างของกรณฑ์ การหาผลคูณและผลหารของกรณฑ์

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 011 เรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้น

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา									กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1 การหาค่าความจริงของประพจน์	1	-	-	1	-	-	-	3	15	2	18
2 การหาค่าความจริงของประพจน์ที่มีตัวเชื่อม	-	1	2	1	1	6	7	3	-	3	16
3 การสร้างตารางค่าความจริง	1	1	-	1	-	7	9	1	-	3	17
4 ข้อความที่สมมูลกัน	-	4	5	1	10	-	-	-	-	10	-
5 ประโยคเปิด	1	-	1	-	1	4	1	10	3	1	18
6 ตัวบ่งปริมาณของประโยคเปิดที่มีตัวแปรเดียว	-	-	2	9	5	3	1	-	-	11	4
7 ตัวบ่งปริมาณของประโยคเปิดที่มีสองตัวแปร	1	1	1	7	2	-	-	1	2	15	3
8 ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ (ตัวแปรเดียว)	6	11	1	-	-	-	1	1	-	18	2
9 นิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ (ตัวแปรเดียว)	11	3	3	-	1	-	-	-	2	17	2

จากตารางที่ 7 หัวข้อเนื้อหาที่เน้นปัญหาซึ่อ ข้อความที่สมมูลกัน ตัวบ่งปริมาณของประโยคที่มีตัวแปรเดียว ตัวบ่งปริมาณของประโยคเปิดที่มีสองตัวแปร ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ (ตัวแปรเดียว) นิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ (ตัวแปรเดียว)

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 011 เรื่องความสัมพันธ์

	หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา												กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	คู่อันดับ	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	18	1	19
2	ผลคูณคาร์ทีเซียน	-	1	-	-	-	-	-	-	7	4	8	-	1	19
3	นิยามของความสัมพันธ์	-	-	1	-	-	-	-	-	-	9	9	1	1	19
4	การเขียนความสัมพันธ์แบบแจกแจงสมาชิก	-	-	-	1	-	1	-	-	11	6	1	-	2	18
5	การเขียนความสัมพันธ์แบบบอกเงื่อนไขสมาชิก	1	6	5	3	1	-	-	3	-	1	-	-	16	4
6	การหาโดเมน และเรนจ์ของความสัมพันธ์	8	4	1	2	3	-	1	1	-	-	-	-	18	2
7	กราฟของความสัมพันธ์ที่มีเอกภพสัมพัทธ์เป็น I × I	-	1	6	3	3	2	1	4	-	-	-	-	15	5
8	กราฟของความสัมพันธ์ที่มีเอกภพสัมพันธ์เป็น R × R และกำหนดเงื่อนไขการเป็นสมาชิกในรูปสมการ	1	-	3	4	5	6	-	-	1	-	-	-	19	1
9	กราฟของความสัมพันธ์ที่มีเอกภพสัมพัทธ์เป็น R × R และกำหนดเงื่อนไขการเป็นสมาชิกในรูปอสมการ	3	-	1	4	7	3	1	-	-	-	-	1	18	2
10	อินเวอร์สของความสัมพันธ์ที่เขียนในรูปเซตแบบแจกแจงสมาชิก	-	-	3	-	-	2	9	6	-	-	-	-	5	15

ตารางที่ 8 (ต่อ

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา												กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
11 อินเวอร์สของความสัมพันธ์ที่เขียนในรูปเซตแบบบอกเงื่อนไขการเป็นสมาชิก	5	6	3	-	-	3	1	1	-	-	1	-	17	3
12 กราฟของอินเวอร์สของความสัมพันธ์	1	2	-	-	1	3	7	5	1	-	-	-	7	13

จากตารางที่ 8 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหา คือ การเขียนความสัมพันธ์แบบบอกเงื่อนไขสมาชิก การหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ กราฟของความสัมพันธ์ที่มีเอกภพสัมพัทธ์เป็น I × I กราฟของความสัมพันธ์ที่มีเอกภพสัมพัทธ์ R × R และกำหนดเงื่อนไขการเป็นสมาชิกในรูปสมการ กราฟของความสัมพันธ์ที่มีเอกภพสัมพัทธ์เป็น R × R และกำหนดเงื่อนไขการเป็นสมาชิกในรูปอสมการ และอินเวอร์สของความสัมพัทธ์ที่เขียนในรูปเซตแบบบอกเงื่อนไขการเป็นสมาชิก

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 011 เรื่องความรู้พื้นฐานเรขาคณิตวิเคราะห์

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา							กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7		
1 โปรเจคชันของจุดบนเส้นตรง	1	-	1	-	-	1	17	2	18
2 โปรเจคชันของส่วนเส้นตรงซึ่งไม่ขนานกับแกน X หรือ แกน Y	1	2	-	-	6	11	-	3	17
3 โปรเจคชันของส่วนตรงที่ขนานกับแกน X หรือ แกน Y	-	1	-	6	9	4	-	1	13
4 ระยะทางระหว่างจุดสองจุดบนแกน X หรือ แกน Y	-	-	12	5	2	1	-	12	3
5 ระยะทางระหว่างจุดสองจุดบนเส้นตรงที่ขนานกับแกน Xหรือ แกน Y	2	10	5	-	1	2	-	17	1
6 ระยะทางระหว่างจุดสองจุดใด ๆ ในระนาบ	13	10	-	-	-	-	1	19	1
7 จุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด	3	2	2	9	1	2	1	7	4

จากตารางที่ 9 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาคือ ระยะทางระหว่างจุดสองจุดบนแกน X หรือ แกน Y ระยะทางระหว่างจุดสองจุดบนเส้นตรงที่ขนานกับแกน X หรือ แกน Y ระยะทางระหว่างจุดสองจุดใด ๆ ในระนาบ จุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 012 เรื่อง เส้นตรง

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา													กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1 ความชันของเส้นตรงที่ผ่านจุด 2 จุด	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	14	2	18
2 ความชันของเส้นตรงที่ทำมุมแหลมกับแกน X	-	2	-	-	-	2	-	-	2	-	-	12	2	4	16
3 ความชันของเส้นตรงที่ทำมุมป้านกับแกน X	-	-	2	2	-	-	-	-	-	2	0	2	2	4	16
4 การแสดงว่าเส้นตรง 2 เส้นขนานกันค่าความชันย่อมเท่ากัน	-	-	-	-	-	2	-	2	-	12	2	2	-	2	18
5 การแสดงว่าเส้นตรง 2 เส้นมีความชันเท่ากันแล้วเส้นตรงทั้งสองจะขนานกัน	-	-	-	-	-	-	2	4	10	-	2	/	-	-	18
6 การแสดงว่าผลคูณของความชันของเส้นตรงที่ตั้งฉากกันมีค่าเท่ากับ -1	-	-	-	-	-	-	2	12	2	4	-	-	-	-	18
7 การแสดงว่าเส้นตรง 2 เส้นมีผลคูณของความชันเท่ากับ -1 เส้นตรงทั้งสองจะตั้งฉากซึ่งกันและกัน	-	-	-	-	4	4	8	-	4	-	-	-	-	8	4
8 ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน X	-	-	2	-	4	10	4	-	-	-	-	-	-	16	-
9 ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ขนานกับแกน Y	-	2	-	4	8	-	4	2	-	-	-	-	-	14	2
10 ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ไม่ขนานกับแกน X และไม่ขนานกับแกน Y	4	6	2	6	-	-	-	-	-	2	-	-	-	18	2

ตารางที่ 10 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา													กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
11 การหาสมการของเส้นตรง	6	4	6	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	18	2
12 การหาระยะห่างระหว่างจุดกับเส้นตรง	6	2	6	-	4	-	-	-	-	-	2	-	-	18	2
13 การหาระยะห่างระหว่างเส้นคู่ขนาน	2	4	2	8	-	-	-	-	2	-	-	-	2	16	4

จากตารางที่ 10 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาคือ การแสดงว่าเส้นตรง 2 เส้นมีผลคูณของความชันเท่ากับ -1 เส้นตรงทั้งสองจะตั้งฉากซึ่งกันและกัน ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ขานกับแกน X ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ขานกับแกน Y ความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นเส้นตรงที่ไม่ขนานกับแกน X และไม่ขานกับแกน Y การหาสมการของเส้นตรง การหาระยะห่างระหว่างจุดกับเส้นตรง การหาระยะห่างระหว่างเส้นคู่ขนาน

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 012 เรื่องฟังก์ชัน

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา																กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1 นิยามของฟังก์ชัน	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	14		2	18
2 การพิจารณาว่าความสัมพันธ์ใดเป็นฟังก์ชันหรือไม่	-	2	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	14	-		6	14
3 ฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่ง	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-	2	/	-	8	-	-		8	12
4 การกำหนดฟังก์ชันโดยการแจกแจงสมาชิก	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	8	4	2	2		2	18
5 การกำหนดฟังก์ชันโดยแผนภาพการจับคู่ ระหว่างสมาชิกของเซตสองเซต	-	-	-	-	2	-	2	-	2	2	4	6	2	-	-	-		4	16
6 การกำหนดฟังก์ชันโดยตาราง	-	-	-	-	-	-	-	2	4	-	6	6	-	2	-	-		2	18
7 การกำหนดฟังก์ชันโดยการบอกเงื่อนไขของสมาชิกในเซต	2	4	2	-	-	-	-	-	2	10	-	-	-	-	-	-		8	12
8 การกำหนดฟังก์ชันโดยกราฟ	-	2	-	-	-	6	-	6	6	-	-	-	-	-	-	-		14	6
9 ฟังก์ชันเชิงเส้น	-	-	2	-	2	-	2	6	4	2	-	-	-	-	-	2		12	8
10 ฟังก์ชันค่าสัมบูรณ์	-	-	-	4	-	6	2	2	-	-	2	-	-	2	-	2		14	6

ตารางที่ 11 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา																กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
11 ฟังก์ชันขั้นบันได	-	-	-	-	2	/	5	-	-	3	2	4	2	-	-	-		9	11
12 ฟังก์ชันกำลังสอง	2	2	2	-	10	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-		18	2
13 ฟังก์ชันพหุนาม	-	-	-	6	2	-	5	-	-	1	-	-	6	-	-	-		13	7
14 ฟังก์ชันคอมโพสิท	12	2	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-		18	2
15 ฟังก์ชันอินเวอร์ส	2	8	-	4	-	2	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-		16	4
16 พีชคณิตของฟังก์ชัน	-	-	8	2	2	2	-	-	-	2	2	-	-	2	-	-		14	6

จากตารางที่ 11 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาคือ การกำหนดฟังก์ชันโดยกราฟ ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันค่าสัมบูรณ์ ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันพหุนาม ฟังก์ชันคอมโพสิต ฟังก์ชันอินเวอร์ส พีชคณิตของฟังก์ชัน

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในบทที่ 3 เรื่องภาคตัดกรวย

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา															กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1 รูปทรงต่าง ๆ ที่เกิดจากการตัดกรวยกลมด้วยระนาบ	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	13	2	18
2 การหาความสัมพันธ์ซึ่งมีกราฟเป็นวงกลม เมื่อกำหนดจุดศูนย์กลางและรัศมีให้	3	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	8	3	3	4	16
3 การเขียนกราฟของวงกลม เมื่อกำหนดความสัมพันธ์ให้	-	-	-	1	3	-	-	-	3	1	2	7	3	-	-	4	16
4 การหารัศมีและจุดศูนย์กลาง เมื่อกำหนดกราฟของความสัมพันธ์ให้	-	-	2	1	1	2	4	2	1	1	2	3	1	-	-	10	8
5 การหาสมการของพาราโบลาที่มีจุดยอดอยู่ที่จุด (0,0)	-	-	1	1	-	-	2	-	-	3	3	2	2	4	2	4	16
6 การหาสมการของพาราโบลาที่มีจุดยอดอยู่ที่จุด (h,k) และมีแกนสมมาตรขนานกับแกน X หรือแกน Y	2	4	3	3	2	2	-	-	-	1	1	2	-	-	-	16	44
7 การหาจุดโฟกัส จุดยอด และสมการไดเรกเตริกซ์จากสมการที่กำหนดให้	2	4	2	-	4	-	1	3	-	1	-	-	1	2	-	13	4
8 การหาสมการวงรีที่มีจุดโฟกัสอยู่บนแกน X	-	-	1	1	-	-	2	4	5	1	-	4	-	2	-	4	12

ตารางที่ 12 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา															กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
9 การหาสมการวงรีที่มีจุดโฟกัสอยู่บนแกน Y	-	-	1	1	-	-	2	4	5	1	-	4	-	2	-	4	12
10 การเขียนกราฟของวงรีเมื่อกำหนดจุดโฟกัสและจุดยอดให้	-	1	1	2	2	4	4	-	-	1	4	-	1	-	-	14	6
11 การหาสมการวงรีที่มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุด (h,k)	-	3	5	2	2	4	-	2	-	-	-	-	2	-	-	16	2
12 การหาสมการไฮเพอร์โบลาเมื่อจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุด (0,0)	-	-	-	2	-	6	2	2	-	2	4	-	-	2	-	10	8
13 การหาสมการไฮเพอร์โบลาเมื่อจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุด (h,k)	7	1	2	2	-	1	3	2	-	-	-	-	-	1	1	16	2
14 การเขียนกราฟจากสมการไฮเพอร์โบลาที่กำหนดให้	3	3	-	4	2	-	-	-	5	1	2	-	-	-	-	12	8
15 การหาจุดยอดและโฟกัสจากสมการไฮเพอร์โบลาที่กำหนดให้	2	2	2	-	4	1	1	2	1	3	-	-	-	1	1	12	6

จากตารางที่ 12 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาคือ การหารัศมีและจุดศูนย์กลางเมื่อกไนดกราฟของความสัมพันธ์ให้ การหาสมการของพาราโบลาที่มีจุดยอดอยู่ที่จุด (h,k) และมีแกนสมมาตรขนาดกับแกน X หรือแกน Y การหาจุดโฟกัส จุดยอด และสมการไดเรคริกซ์จากสมการที่กำหนดให้ การเขียนกราฟของวงรี เมื่อกำหนดจุดโฟกัสและจุดยอดให้ การหาสมการวงรีที่มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุด (h,k) การหาสมการไฮเพอร์โบลาเมื่อจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุด (0,0) การหาสมการไฮเพอร์โลบาเมื่อจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุด (h,k) การเขียนกราฟจากสมการไฮเพอร์โบลาที่กำหนดไว้ การหาจุดยอดและโฟกัสจากสมการไอเพอร์โบลาที่กำหนดให้

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 012 เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา										กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1 ฟังก์ชันไซน์และโคไซน์	1	-	-	-	-	-	-	1	5	13	1	19
2 การหาค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของ $\frac{\pi}{3}$, $\frac{\pi}{4}$, $\frac{\pi}{6}$	2	2	3	4	4	2	-	-	3	-	15	5
3 การหาค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริงใด ๆ	-	3	4	6	3	2	1	1	-	-	16	4
4 การหาค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 2π โดยอาศัยค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง $\frac{\pi}{2}$	1	7	5	3	1	1	1	-	1	-	17	3
5 การหาค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติทุกฟังก์ชันตั้งแต่ 0 ถึง 2π	5	3	5	1	1	2	1	1	-	1	15	5
6 มุมและการวัดมุม	-	2	1	1	7	1	1	5	1	1	11	9
7 ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม	-	-	1	4	1	7	4	1	2	-	6	14
8 ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุมของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก	-	-	1	-	2	4	8	4	1	-	3	17
9 การอ่านค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติจากตาราง	1	2	-	-	-	-	2	4	6	5	3	17
10 กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ	10	2	-	-	1	1	2	3	1	-	13	7

จากตารางที่ 13 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาคือ การหาค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของ การหาค่าของฟังก์ชันไซน์ของจำนวนจริงใด ๆ การหาค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 2π โดยอาศัยค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง $\frac{\pi}{2}$ การหาค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติทุกฟังก์ชันตั้งแต่ 0 ถึง 2π มุมและการวัดมุม และกราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 013 เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียล

	หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา										กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	นิยามของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม	1	-	-	-	-	-	-	-	1	18	1	19
2	คุณสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม	-	1	-	-	1	1	1	4	12	-	2	18
3	การบวก ลบ คูณ และหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม	-	-	3	8	7	-	-	2	-	-	18	2
4	นิยามของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นเศษส่วน	-	-	1	-	-	1	6	6	5	1	1	19
5	คุณสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นเศษส่วน	-	-	-	2	1	6	8	3	-	-	3	17
6	การบวก ลบ คูณ และหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นเศษส่วน	4	3	9	3	-	-	1	-	-	-	19	1
7	การแก้สมการเมื่อตัวแปรอยู่ในรูปเลขยกกำลัง	7	7	4	1	-	-	-	1	-	-	19	1
8	นิยามของฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียล	-	1	-	5	8	5	1	-	-	-	14	6
9	กราฟของฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียล	-	2	-	1	2	6	3	4	2	-	5	15
10	การหาเซตคำตอบของสมการเอกซ์โปเนนเชียล	8	6	3	-	1	1	-	-	-	1	18	2

จากตารางที่ 14 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาคือ การบวก ลบ คูณ และหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม การบวก ลบ คูณ และหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นเศษส่วน การแก้สมการเมื่อตัวแปรอยู่ในรูปเลขยกกำลัง นิยามของฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียล การหาเซตคำตอบของสมการเอกซ์โปเนนเชียล

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 013 เรื่องฟังก์ชันลอการิทึม

	หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา													กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	นิยามฟังก์ชันลอการิทึม	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	16	2	18
2	ความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม	-	-	1	1	-	-	-	-	6	10	1	-	2	2	18
3	กราฟของฟังก์ชันลอการิทึม	-	-	-	-	2	-	2	2	8	2	2	2	-	2	16
4	คุณสมบัติที่สำคัญของลอการิทึม	-	-	4	-	-	-	-	2	-	4	2	8	-	4	16
5	การหาค่า $\log_a X$ เมื่อกำหนด X และ a ให้โดยใช้คุณสมบัติของลอการิทึม	1	1	-	8	-	4	4	-	2	-	-	-	-	14	2
6	นิยามลอการิทึมสามัญ	1	1	-	-	-	-	-	-	2	-	14	2	-	2	18
7	การหาค่าแมนทิสซ่า และค่าแคแรกเตอริสติกของ log N	2	-	6	-	2	4	2	4	-	-	-	-	-	14	4
8	การหาค่า log N และแอติลอการิทึมของ log N เมื่อกำหนดค่า N หรือค่า log N ให้	1	1	1	3	12	-	-	2	-	-	-	-	-	18	2
9	การใช้ตารางลอการิทึม	-	-	-	-	-	2	4	8	2	2	-	2	-	2	14
10	การคำนวณค่าโดยประมาณของการคูณ และหารเลขจำนวนจริงโดยใช้ลอการิทึม	-	10	-	4	2	2	-	-	-	2	-	-	-	18	2

ตารางที่ 15 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา													กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
11 การคำนวณค่าโดยประมาณของเลขยกกำลัง โดยใช้ลอการิทึม	-	-	6	2	-	8	-	-	-	-	-	4	-	16	4
12 การเปลี่ยนฐานลอการิทึม	1	3	2	2	-	-	8	2	-	-	2	-	-	8	4
13 สมการและการแก้สมการลอการิทึม	13	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	18	2

จากตารางที่ 15 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาคือ การหาค่า $\log_a X$ เมื่อกำหนด X และ a ให้โดยใช้คุณสมบัติของลอการิทึม การหาค่าแมนทิสซ่า และค่าแคแรกเตอริสติกของ logN การหาค่า logNและแอนติลอการิทึมของ LogNเมื่อกำหนดค่า N หรือค่า logNให้ การคำนวณค่าโดยประมาณของการคูณและหารเลขจำนวนจริงโดยใช้ลอการิทึม การคำนวณต่อโดยประมาณของเลขยกกำลังโดยใช้ลอการิทึม การเปลี่ยนฐานลอการิทึม สมการและการแก้สมการลอการิทึม

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 013 เรื่องเวกเตอร์

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา																	กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1 นิยามและสัญลักษณ์ของเวกเตอร์	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	16	2	18
2 นิเสธของเวกเตอร์	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	14	-	2	18
3 นิยามการบวกเวกเตอร์	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	10	-	-	2	18
4 เวกเตอร์ศูนย์	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2	8	2	4	2	-	2	18
5 คุณสมบัติของการบวกเวกเตอร์	-	-	-	-	1	1	-	2	-	-	2	10	4	-	-	-	-	4	16
6 นิยามการลบเวกเตอร์	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2	4	2	6	2	-	-	-	2	16
7 นิยามการคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์	-	-	-	-	-	2	2	2	2	6	2	4	-	-	-	-	-	6	12
8 คุณสมบัติการคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์	-	-	-	-	-	-	5	2	6	4	3	-	-	-	-	-	-	6	8
9 การใช้เวกเตอร์พิสูจน์ทฤษฎีบทในเรขาคณิต	16	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	18	2
10 การเขียนเวกเตอร์ในระบบแกนมุมฉาก	-	-	-	-	1	1	3	2	4	4	3	2	-	-	-	-	-	7	9
11 การบวก ลบ เวกเตอร์ในระบบแกนมุมฉาก	-	-	-	4	1	3	6	2	2	-	-	-	2	-	-	-		16	2
12 การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ในระบบแกนมุมฉาก	-	-	4	-	6	8	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	18	2

ตารางที่ 16 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา																	กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
13 ขนาดของเวกเตอร์	-	-	-	4	8	2	2	-	1	2	-	-	-	-	-	-	2	16	4
14 เวกเตอร์หนึ่งหน่วย	-	-	1	9	2	-	-	6	-	2	-	-	-	-	-	-	-	18	2
15 นิยามผลคูณเชิงสเกลาร์	-	-	-	-	-	-	2	4	4	-	2	-	-	6	2	-	-	6	10
16 คุณสมบัติของผลคูณเชิงสเกลาร์	-	10	3	1	-	2	-	[illegible]	-	-	2	-	-	-	-	2	-	16	4
17 การหาค่ามุม θ° ที่อยู่ระหว่างเวกเตอร์สองเวกเตอร์	3	3	10	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	16	4

จากตารางที่ 16 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหา คือ การใช้เวกเตอร์พิสูจน์ทฤษฎีบทในเรขาคณิต การบวก ลบ เวกเตอร์ในระบบเกมมุมฉาก การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ในระบบแกนมุมฉาก ขนาดของเวกเตอร์ เวกเตอร์หนึ่งหน่วยคุณสมบัติของผลคูณเชิงสเกลาร์ การหาค่ามุม θ ที่อยู่ระหว่างเวกเตอร์สองเวกเตอร์

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 013 เรื่องตรีโกณมิติและการประยุกต์

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับของปัญหา									กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1 ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกของจำนวนจริงหรือของมุม	1	-	-	-	2	-	2	-	14	2	16
2 ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลต่างของจำนวนจริงหรือของมุม	1	1	-	2	-	2	6	8	-	4	16
3 อินเวอร์สของฟังก์ชันตรีโกณมิติ	-	2	2	4	6	2	2	-	2	6	6
4 เอกลักษณ์ตรีโกณมิติและการพิสูจน์	4	2	-	2	8	4	-	-	-	8	4
5 สมการและการแก้สมการตรีโกณมิติ	6	2	2	4	-	4	2	-	-	14	6
6 กฎของโคไซน์	1	5	6	2	2	4	-	-	-	14	4
7 กฎของไซน์	1	5	8	2	2	-	2	-	-	16	2
8 การหาระยะทางและความสูงโดยอาศัยฟังก์ชันตรีโกณมิติ	6	2	-	4	-	2	-	6	-	12	8
9 การหาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติโดยใช้ตาราง	-	-	2	-	-	2	6	6	4	2	18

จากตารางที่ 17 หัวข้อเนื้อหาที่เห็นปัญหาคือ อินเวอร์สของฟังก์ชันตรีโกณมิติ เอกลักษณ์ตรีโกณมิติและการพิสูจน์สมการและการแก้สมการตรีโกณมิติ กฎของโคไซน์ กฎของไซน์ การหารายทางและความสูงโดยอาศัยฟังก์ชันตรีโกณมิติ

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 014 เรื่องจำนวนเชิงซ้อน

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา											กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1 นิยามของจำนวนเชิงซ้อน	1	1	-	-	-	-	-	-	-	6	12	2	18
2 เอกลักษณ์การบวกและอินเวอร์สการบวกในระบบจำนวนเชิงซ้อน	-	-	1	1	4	-	2	2	4	6	-	6	14
3 เอกลักษณ์การคูณและอินเวอร์สการคูณในระบบจำนวนเชิงซ้อน	-	-	-	2	4	-	4	4	4	2	-	6	14
4 คุณสมบัติการบวกของจำนวนเชิงซ้อน	1	1	-	-	-	8	2	6	2	-	-	2	10
5 คุณสมบัติการคูณของจำนวนเชิงซ้อน	-	-	-	-	2	6	2	4	-	2	4	2	12
6 กราฟของจำนวนเชิงซ้อน	-	-	-	-	2	6	2	4	-	2	4	2	12
7 การแก้สมการดีกรีสองในระบบจำนวนเชิงซ้อน	3	3	2	10	-	-	-	-	2	-	-	18	2
8 การแก้สมการดีกรีมากกว่าสองในระบบจำนวนเชิงซ้อน	11	5	2	-	-	-	-	-	-	2	-	18	2
9 นิยามของกรุป	-	-	-	-	6	2	-	2	6	2	2	6	12
10 วิธีตรวจคุณสมบัติบางประการของกรุป	-	4	10	2	-	2	-	2	-	-	-	16	2
11 การพิสูจน์ทฤษฎีบทเกี่ยวกับกรุป	4	6	4	4	-	-	-	-	-	-	2		

จากตารางที่ 18 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาคือ การแก้สมการดีกรีสองในระบบจำนวนเชิงซ้อน การแก้สมการดีกรีมากกว่าสองในระบบจำนวนเชิงซ้อน วิธีตรวจคุณสมบัติบางประการของกรุป การพิสูจน์ทฤษฎีบทเกี่ยวกับกรุป

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 014 เรื่องลำดับ

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา								กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1 นิยามของลำดับ	1	1	-	2	-	-	-	16	4	16
2 การหาพจน์ที่ n หรือพจน์ทั่วไปของลำดับ	2	-	2	10	6	-	-	-	14	6
3 นิยามของลำดับเลขคณิต	1	1	-	-	-	4	14	-	2	18
4 การหาพจน์ที่ n หรือพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต	-	4	4	6	6	-	-	-	14	6
5 นิยามของลำดับเรขาคณิต	-	-	2	-	-	14	2	2	2	18
6 การหาพจน์ที่ n หรือพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต	6	-	8	-	2	2	2	-	14	6
7 การหาลิมิตของลำดับโดยการเขียนกราฟของพจน์ที่ n เมื่อ n มีค่ามากขึ้นโดยไม่มีที่สิ้นสุดในระนาบ	9	3	2	2	2	-	2	-	16	4
8 ทฤษฎีบทเกี่ยวกับลิมิต	1	11	2	-	4	-	-	2	14	6

จากตารางที่ 19 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาคือ การหาพจน์ที่ n หรือพจน์ทั่วไปของลำดับ การหาพจน์ที่ n หรือพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต การหาพจน์ที่ หรือพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต การหาลิมิตของลำดับโดยการเขียนกราฟของพจน์ที่ n เมื่อ n มีค่ามากขึ้นโดยไม่มีที่สิ้นสุดในระนาบ ทฤษฎีบทเกี่ยวกับลิมิต

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 014 เรื่องอนุกรม

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา									กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1 นิยามของอนุกรม	1	1	-	-	-	-	-	-	13	2	18
2 การเขียนอนุกรมในรูปเครื่องหมาย (Sigma)	1	1	2	-	-	2	-	14	-	4	16
3 อนุกรมเลขคณิต	-	-	1	1	2	-	14	2	-	2	16
4 อนุกรมเรขาคณิต	-	-	1	3	-	14	-	2	-	4	16
5 ผลบวกของอนุกรมเลขคณิต n พจน์ (S_n)	2	-	2	4	12	-	-	-	-	8	-
6 ผลบวกของอนุกรมเรขาคณิต n พจน์ (S_n)	1	3	-	10	4	-	2	-	-	14	2
7 ผลบวกของอนุกรมอนันต์ที่เป็นอนุกรมเลขคณิต	1	3	12	-	-	2	2	-	-	16	4
8 ผลบวกของอนุกรมอนันต์ที่เป็นอนุกรมเรขาคณิต	1	9	2	2	-	2	2	2	-	14	6
9 ผลบวกของอนุกรมอนันต์ที่ไม่เป็นทั้งอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต	13	3	-	-	2	-	-	-	2	16	2

จากตารางที่ 20 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาคือ ผลบวกของอนุกรมเลขคณิต n พจน์ (S_n) ผลบวกของอนุกรมเรขาคณิต n พจน์ (S_n) ผลบวกของอนุกรมอนันต์ที่เป็นอนุกรมเลขคณิต ผลบวกของอนุกรมอนันต์ที่เป็นอนุกรมเรขาคณิต และผลบวกของอนุกรมอนันต์ที่ไม่เป็นทั้งอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 014 เรื่องแคลคูลัสเบื้องต้น

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา									กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1 กราฟของการเคลื่อนที่	1	1	1	1	-	-	-	-	16	4	16
2 ความเร็วในขณะใด ๆ	1	1	1	1	-	-	2	14	-	4	16
3 อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย	1	1	6	4	4	2	2	-	-	12	4
4 อัตราการเปลี่ยนแปลงขณะใด ๆ	1	1	1	10	4	3	-	-	-	13	3
5 อนุพันธ์ของฟังก์ชัน	-	2	5	-	8	1	-	4	-	7	5
6 ความชันของเส้นโค้ง	-	-	2	-	2	4	10	-	2	2	16
7 สูตรสำหรับหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน	-	-	2	2	-	10	6	-	-	4	16
8 การประยุกต์อนุพันธ์ของฟังก์ชันในการหาค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของฟังก์ชัน	11	5	-	2	-	-	-	2	-	18	2
9 โอเปอเรชันตรงข้ามกับการหาอนุพันธ์	5	9	2	-	2	-	-	-	2	16	2

จากตารางที่ 21 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาคือ อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย อัตราการเปลี่ยนแปลงขณะใด ๆ อนุพันธ์ของฟังก์ชัน การประยุกต์อนุพันธ์ของฟังก์ชันในการหาค่าต่ำสุดและสูงสุดของฟังก์ชัน โอเปอเรชันตรงข้ามกับการหาอนุพันธ์

บทที่ 1 วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 015 เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา												กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ	1	1	-	-	-	-	-	-	2	-	2	14	2	18
2 การเขียนในรูปของแฟกทอเรียล	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	2	18
3 การเปลี่ยนจำนวนที่มีแฟกทอเรียลให้ไม่มีแฟกทอเรียล	-	-	2	-	-	-	-	-	2	16	-	-	2	18
4 การแก้สมการหาค่า n จากสมการที่อยู่ในรูปของแฟกทอเรียล	1	1	2	-	4	3	2	4	3	-	-	-	11	9
5 การหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของ n สิ่งที่แตกต่างกันทั้งหมด	1	2	-	2	4	6	3	2	-	-	-	-	16	4
6 การหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของ n สิ่งที่แตกต่างกันทั้งหมดโดยจัดทีละ r สิ่ง	-	-	2	4	6	4	4	-	-	-	-	-	16	4
7 การหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลมของสิ่งของ n สิ่ง สิ่งที่แตกต่างกันทั้งหมด	2	-	4	4	-	3	2	2	3	-	-	-	13	7
8 การหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด	1	2	-	4	6	2	3	-	2	-	-	-	15	5
9 หารหาค่าของ $^{n}C_{r}$	-	-	-	6	-	-	-	2	8	2	-	2	6	14

ตารางที่ 22 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา													กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
10 การหาจำนวนวิธีจัดหมู่ของสิ่งของที่แตกต่างกัน n สิ่ง โดยเลือกทีละ r สิ่ง	5	3	6	-	-	2	-	2	-	2	-	-		16	4
11 การกระจาย $(a+b)^n$ โดยใช้ทฤษฎีบททวินาม	4	5	2	-	-	-	3	4	-	-	2	-		11	9
12 การหาพจน์ต่าง ๆ จากการกระจาย $(a+b)^n$ โดยใช้ทฤษฎีบททวินาม	4	5	2	-	-	-	3	4	-	-	-	2		11	9

จากตารางที่ 22 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาคือ การแก้สมการหาค่า n จากสมการที่อยู่ในรูปของแฟกตอเรียล การหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของ n สิ่งที่แตกต่างกันทั้งหมด การหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของ n สิ่งที่แตกต่างกันทั้งหมดโดยจัดทีละ r สิ่ง การหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลมของสิ่งของ สิ่งที่แตกต่างกันทั้งหมด การหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด การหาจำนวนวิธีจัดหมู่ของสิ่งของที่แตกต่างกัน n สิ่งโดยเลือกทีละ r สิ่ง การกระจาย $(a+b)^n$ โดยใช้ทฤษฎีบททวินาม และการหาพจน์ต่าง ๆ จากการกระจาย $(a+b)^n$ โดยใช้ทฤษฎีบททวินาม

ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 015 เรื่องทฤษฎีเบื้องต้นของความน่าจะเป็น

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา								กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7			
1 การทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ	1	1	-	2	-	4	12		2	16
2 เหตุการณ์	1	1	-	-	2	12	4		2	18
3 ยูเนียนของเหตุการณ์และอินเตอร์เซกชันของเหตุการณ์	-	-	2	-	16	-	2		2	18
4 เหตุการณ์ที่ไม่เกิดร่วมกัน	-	-	8	12	-	-	-		8	-
5 คอมพลีเมนต์ของเหตุการณ์	-	2	10	4	2	2	-		12	4
6 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	7	9	-	2	-	2	-		16	2
7 กฎที่สำคัญบางประการของความน่าจะเป็น	11	7	-	-	-	-	2		18	2

จากตารางที่ 23 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาคือ เหตุการณ์ที่ไม่เกิดร่วมกัน คอมพลีเมนต์ของเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ กฎที่สำคัญบางประการของความน่าจะเป็น

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 015 เรื่องเมตริกซ์

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา																กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	จำนวน (คน)	จำนวน (คน)
1 ลักษณะของเมตริกซ์	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	6	10	2	18
2 ทรานส์โพสของเมตริกซ์	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	-	-	2	-	8	4	-	2	16
3 การเท่ากันของเมตริกซ์	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	8	8	2	-	-	20
4 การบวกเมตริกซ์	1	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	6	6	2	2	-	4	16
5 เมตริกซ์ศูนย์	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	6	6	2	18
6 การคูณเมตริกซ์ด้วยจำนวนจริง	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	2	14	-	-	-	-	-	4	16
7 การคูณเมตริกซ์ด้วยเมตริกซ์	-	-	-	-	-	6	-	-	2	6	4	-	2	-	-	-	-	6	12
8 คุณสมบัติปิดการบวกและการสลับที่ของการบวกเมตริกซ์	-	-	-	-	-	-	2	-	2	6	4	2	2	2	-	-	-	2	16
9 เมตริกซ์จัตุรัส	-	-	-	2	-	-	-	2	10	-	2	2	2	-	-	-	-	4	6
10 คุณสมบัติปิดของการคูณเมตริกซ์	-	-	-	-	-	-	-	14	2	-	2	2	-	-	-	-	-	14	4
11 คุณสมบัติการสลับที่ของการคูณเมตริกซ์	-	-	-	-	-	1	13	-	-	4	2	-	-	-	-	-	-	14	6
12 คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณเมตริกซ์	-	-	-	-	-	13	1	-	2	2	2	-	-	-	-	-	-	14	4

ตารางที่ 24 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา																กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
13 เมตริกซ์เอกลักษณ์ในเซตของ 2 x 2 เมตริกซ์	-	-	-	3	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-
14 อินเวอร์สการคูณในเซตของ 2 x 2 เมตริกซ์	-	2	2	11	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	18	2
15 ซิงกูลาร์เมตริกซ์ และนอนซิงกูลาร์เมตริกซ์	4	2	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	18	2
16 ดีเทอร์มีเนนท์	-	13	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	18	2
17 การใช้เมตริกซ์แก้ระบบสมการเชิงเส้น	14	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	18	2

จากตารางที่ 24 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาคือ คุณสมบัติของการคูณเมตริกซ์ คุณสมบัติการสลับที่ของการคูณเมตริกซ์ คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณเมตริกซ์ เมตริกซ์เอกลักษณ์ในเซต 2x2 เมตริกซ์ อินเวอร์สการคูณในเซตของ 2x2 เมตริกซ์ ซิงกูลาร์เมตริกซ์ และนอนซิงกูลาร์เมตริกซ์ ดีเทอร์มีเนนท์ การใช้เมตริกซ์แก้ระบบสมการเชิงเส้น

บทที่ 1 การเก็บรวบรวมและการนำเสนอข้อมูลสถิติ

ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 016 เรื่อง การเก็บรวบรวมและการนำเสนอข้อมูลสถิติ

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา										กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1 ขอบข่ายของวิชาสถิติและประโยชน์ของการศึกษาวิชาสถิติ	3	1	-	2	-	-	2	-	12		6	12
2 ชนิดของข้อมูลและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	3	1	4	4	4	-	-	4	-		12	4
3 การนำเสนอข้อมูล	-	-	1	1	4	-	8	4	2		2	14
4 การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง	2	-	1	1	-	12	2	-	2		2	16
5 ชนิดของตารางสถิติ	-	4	2	4	6	2	2	-	-		8	4
6 การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิแท่งประเภทต่าง ๆ	-	-	3	1	4	4	2	6	-		4	12
7 การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือแผนภูมิกง	6	-	5	1	2	2	2	-	2		12	6
8 การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปภาพ	-	8	2	4	-	-	2	4	-		14	6
9 การนำเสนอข้อมูลโดยใช้กราฟเส้นประเภทต่าง ๆ	6	6	2	2	-	-	-	2	2		16	4

จากตารางที่ 25 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาคือ ชนิดของข้อมูลและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ชนิดของตารางสถิติ การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือแผนภูมิกง การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปภาพ การนำเสนอข้อมูลโดยใช้กราฟเส้นประเภทต่าง ๆ

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 016 เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น (1)

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา																		กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1 การแจกแจงความถี่	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	15	2	18
2 การแจกแจงความถี่สะสม	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	13	1	2	18
3 การแจกแจงความถี่สัมพัทธ์และความถี่สะสมสัมพัทธ์	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	6	6	-	-	2	18
4 การกำหนดจำนวนและขนาดอันตรภาคชั้น	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2	4	6	4	2	-	-	2	18
5 ฮิสโตแกรมรูปหลายเหลี่ยมของความถี่และเส้นโค้งความถี่	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	2	4	-	6	4	-	-	-	2	18
6 กราฟที่ใช้แสดงการแจกแจงความถี่สะสม	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	4	-	12	-	-	-	-	-	2	18
7 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ไม่แจกแจงและแจกแจงข้อมูลแล้ว	-	-	-	6	2	2	2	-	2	2	-	-	2	-	2	-	-	-	14	6
8 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก	-	2	-	2	6	-	-	2	4		-	-	-	-	-	2	-	-	16	4
9 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตโดยวิธีทอนค่าข้อมูล	2	-	2	2	2	6	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	16	4
10 คุณสมบัติที่สำคัญของค่าเฉลี่ยเลขคณิต	-	-	2	-	2	-	10	2	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	16	4
11 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวม	-	-	-	-	-	6	4	6	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	16	4

ตารางที่ 26 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา																		กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
12 การหามัธยฐานของข้อมูลที่ไม่แจกแจงและแจกแจงข้อมูลแล้ว	2	2	2	-	2	-	-	-	4	2	-	6	-	-	-	-	-	-	12	8
13 การหามัธยฐานจากกราฟ	-	-	-	2	2	-	2	2	4	4	2	-	-	2	-	-	-	-	12	8
14 คุณสมบัติของมัธยฐาน	-	1	1	2	-	2	-	2	4	4	2	2	-	-	-	-	-	-	12	8
15 ฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่แจกแจงและแจกแจงข้อมูลแล้ว	-	3	3	-	-	-	2	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-	2	10	10
16 ข้อสังเกตและหลักเกณฑ์ที่สำคัญในการใช้ค่ากลางชนิดต่าง ๆ	4	-	6	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	16	4
17 ควอร์ไทล์ เดไซล์ และเปอร์เซ็นไทล์	7	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	-	14	6
18 การหาควอร์ไทล์ เดไซ และเปอร์เซ็นไทล์โดยใช้กราฟ	3	7	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	14	6

จากตารางที่ 16 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาคือ การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ไม่แจกแจงและแจกแจงข้อมูลแล้ว การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตโดยวิธีทอนค่าข้อมูล คุณสมบัติที่สำคัญของค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวม การหามัธยฐานของข้อมูลที่ไม่แจกแจงและแจกแจงข้อมูลแล้ว การหามัธยฐานจากกราฟ คุณสมบัติของมัธยฐาน ข้อสังเกตและหลักเกณฑ์ที่สำคัญในการใช้ค่ากลางชนิดต่าง ๆ ควอร์ไทล์ เดไซล์ และเปอร์เซ็นไทล์ การหาควอร์ไทล์ เดไซล์ และเปอร์เซ็นไทล์ โดยใช้กราฟ

ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาในรายวิชา ค 016 เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น (2)

หัวข้อเนื้อหา	ลำดับที่ของปัญหา														กลุ่มสูง จำนวน (คน)	กลุ่มต่ำ จำนวน (คน)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
1 พิสัย	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	16		2	18
2 ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์	-	-	1	1	-	-	-	2	4	2	-	10	-		2	18
3 ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย	1	1	-	-	-	-	2	2	2	2	10	-	-		2	16
4 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	-	-	1	1	-	4	2	-	-	10	2	-	-		6	12
5 การกระจายสัมพัทธ์	-	-	-	-	4	2	-	4	8	-	-	-	2		6	14
6 ค่ามาตรฐาน	-	-	-	2	2	2	6	6	-	-	-	2	-		8	8
7 การแจกแจงปกติ	-	-	-	4	2	6	6	-	-	-	2	-	-		12	2
8 คุณสมบัติของเส้นโค้งปกติ	-	-	6	-	6	2	-	4	-	2	-	-	-		14	6
9 พื้นที่ใต้โค้งปกติ	1	1	2	8	2	2	-	-	4	-	-	-	-		16	4
10 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันระหว่างข้อมูล	1	3	10	2	2	-	-	-	-	2	-	-	-		18	2
11 แผนภาพการกระจาย	-	-	-	-	2	2	4	2	2	2	2	4	-		4	12
12 การประมาณของค่าคงตัวโดยใช้ระเบียบวิธีกำลังสองน้อยที่สุด	9	7	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-		16	4
13 ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันของข้อมูลที่อยู่ในรูปอนุกรมเวลา	7	7	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	2		16	4

จากตารางที่ 27 หัวข้อเนื้อหาที่เป็นปัญหาคือ การแจกแจงปกติ คุณสมบัติของเส้นโค้งปกติ พื้นที่โค้งเส้นโค้งปกติ การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันระหว่างข้อมูล การประมาณของค่าคงตัวโดยใช้ระเบียบวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันของข้อมูลที่อยู่ในรูปอนุกรมเวลา

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวอย่างการคำนวณ

วิธีคำนวณ

1. การคำนวณหาร้อยละของตัวอย่างประชากร

ค่าร้อยละของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ครูคณิตศาสตร์ที่เป็นเพศชาย จำนวน 110 คน

ครูคณิตศาสตร์ที่เป็นเพศหญิง จำนวน 90 คน

จำนวนครูทั้งหมด จำนวน 200 คน

$$\text{ค่าร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนผู้ตอบ}}{\text{จำนวนผู้ตอบทั้งหมด}} \times 100$$

$$\text{ค่าร้อยละของครูคณิตศาสตร์ที่เป็นเพศชาย} = \frac{110}{200} \times 100$$

$$= 55$$

$$\text{ค่าร้อยละของครูคณิตศาสตร์ที่เป็นเพศหญิง} = \frac{90}{200} \times 100$$

$$= 45$$

2. การหาค่ามัชฌิมเลขคณิตของข้อมูลแต่ละข้อ

ใช้สูตร $\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน มัชฌิมเลขคณิต

$\sum fx$ แทน ผลรวมของน้ำหนักคะแนนคูณกับความถี่

N แทน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

ค่ามัชฌิมเลขคณิต $(\bar{X})$ การรับรู้ของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายเกี่ยวกับปัญหาทั่วไปของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ข้อ 1)

$\sum fx = 428$

$N = 200$

$\bar{X} = 2.14$

3. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลแต่ละข้อ

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum fX^2$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่กำลังสองของน้ำหนักคะแนน

$\sum fX$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่กับคะแนน

n แทน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่เป็นการรับรู้ของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายเกี่ยวกับปัญหาทั่วไปของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ข้อ 1)

$\sum fX = 429$

$\sum fX^2 = 984$

$n = 200$

แทนค่าในสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{984 - 915.92}{199}}$$

$$= \sqrt{0.342}$$

$$= 0.58$$

4. เลือกเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เป็นปัญหาสำหรับครูผู้สอนโดยใช้ค่ามัธยฐาน (Median)(ข้อ 9)

ใช้สูตร

$$Median = L + \left(\frac{N/2 - F}{f_m}\right) h$$

L แทน ขีดจำกัดล่างที่แท้จริงของคะแนนในชั้นที่มีมัธยฐาน

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

F แทน ความถี่สะสมจากคะแนนต่ำสุดถึงคะแนนที่เป็นขีดจำกัดบนของคะแนนในชั้นก่อนชั้นที่มีมัธยฐาน

f_m แทน ความถี่ของคะแนนในชั้นที่มีมัธยฐาน

h แทน อัตรภาคชั้น

คะแนน	ความถี่	ความถี่สะสม
1	2	2
2	3	5
3	2	7
4	10	17
5	7	24
6	9	33
7	6	39
8	9	48
9	8	56
10	6	62
11	6	88

$L = 6.5$

$N = 68$

$F = 33$

$f_m = 6$

$h = 1$

แทนค่าในสูตร

$$\text{Median} = 6.5 + \frac{34 - 33}{6}$$

$$= 6.5 + 0.17$$

$$= 6.67$$

หาค่าเบี่ยงเบนควอไทล์ (Quatile Deviation) ของคะแนนในแต่ละข้อ (ข้อ 9)

ใช้สูตร

$$Q.D. = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

Q.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนควอไทล์

Q_3 แทน ค่าควอไทล์ที่ 3

Q_1 แทน ค่าควอไทล์ที่ 1

คะแนน	ความถี่	ความถี่สะสม
1	2	2
2	3	5
3	2	7
44	10	17
5	7	24
6	9	33
7 ฟ	6	39
8	9	48
9	8	56
10	6	62
11	6	68

$$Q_3 = 8.5 + \frac{51 - 48}{8}$$

$$Q = 8.88$$

$$Q_1 = 4.5$$

$$Q.D. = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

$$= \frac{8.88 - 4.5}{2}$$

$$= 2.19$$

ประวัติผู้วิจัย

นางสุนี เหมยากรณ์ เกิดเมื่อวันที่ 26 พฤศจิกายน พ.ศ.2497 ที่จังหวัดพิจิตร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยรามคำแหง เมื่อปีการศึกษา 2520 เข้าศึกษาต่อในสาขาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2529 ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 4 โรงเรียนเพชรพิทยาคม อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์