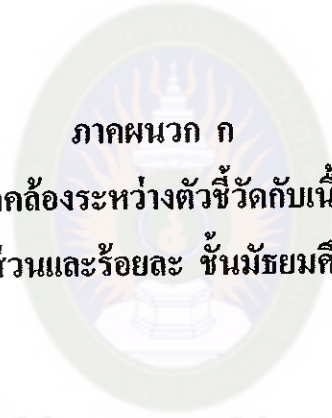




ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก
แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ กับตัวชี้วัด

| เนื้อหา | สาระสำคัญ | ตัวชี้วัด | คะแนน | | | ข้อเสนอแนะ |
|--|---|---|------------|---|----|------------|
| | | | การพิจารณา | | | |
| | | | +1 | 0 | -1 | |
| อัตราส่วน และร้อยละ 1.1 ความหมาย ของ อัตราส่วน และร้อยละ 1.2 อัตราส่วนที่ เท่ากัน 1.3 ร้อยละ 1.4 การแก้ โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับ อัตราส่วนและ ร้อยละ | 1.อัตราส่วนเป็นการ เปรียบเทียบจำนวนสิ่งของที่ มีหน่วยชนิดเดียวกันหรือต่าง ชนิดกัน ตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไป อัตราส่วนสามารถเขียนแทน อัตราและการเปรียบเทียบ อัตราเป็นข้อความที่ เปรียบเทียบปริมาณต่างชนิด กันสามารถเขียนได้โดยมี หน่วยกำกับอยู่ 3.อัตราส่วนที่แสดง อัตราส่วนเดียวกันเรียกว่า อัตราส่วนที่เท่ากันเมื่อ กำหนดอัตราส่วนให้สามารถ หาอัตราส่วนที่เท่ากับ อัตราส่วนที่กำหนดให้ได้โดย ใช้หลักการต่อไปนี้หลักการ คูณ เมื่อคูณแต่ละจำนวนใน อัตราส่วนใดด้วยจำนวน เดียวกันโดยที่จำนวนนั้นไม่ เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วน ใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม หลักการหาร เมื่อหารแต่ละ จำนวนในอัตราส่วนใดด้วย จำนวนเดียวกัน โดยที่จำนวน นั้นไม่เท่ากับศูนย์จะได้ | 1.นักเรียน สามารถเขียน อัตราส่วนแทน อัตราและแทน การเปรียบเทียบ ได้ 2.นักเรียน สามารถหา อัตราส่วนที่ เท่ากับ อัตราส่วนที่ กำหนดให้ 3.นักเรียน สามารถหาตัว แปรและ ตรวจสอบความ เท่ากันของ อัตราส่วน ได้ | | | | |

| เนื้อหา | สาระสำคัญ | ตัวชี้วัด | คะแนน | | | ข้อเสนอแนะ |
|---|--|---|------------|---|----|------------|
| | | | การพิจารณา | | | |
| | | | +1 | 0 | -1 | |
| | อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับ อัตราส่วนเดิม ตรวจสอบการเท่ากันของ อัตราส่วนใดๆ ทำได้โดย วิธีการคูณไขว้ | | | | | |
| 1. อัตราส่วน ของจำนวน หลายๆ จำนวน | อัตราส่วนของจำนวนหลายๆ จำนวน เป็นการเปรียบเทียบ จำนวนสิ่งของมากกว่าสอง สิ่งทำได้โดยใช้อัตราส่วน หลายๆ จำนวนในการ เปรียบเทียบ | 4. นักเรียน สามารถ เปรียบเทียบ จำนวนหลายๆ จำนวน โดยใช้ อัตราส่วนของ จำนวนหลายๆ จำนวน | | | | |
| 3. สัดส่วน 3.1 สัดส่วน 3.2 การแก้ โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับ สัดส่วน | ประโยคที่แสดงการเท่ากัน ของอัตราส่วนสองอัตราส่วน เรียกว่าสัดส่วนเมื่อมีจำนวน ที่ไม่ทราบค่าอยู่ในสัดส่วน นั้น เราสามารถหาจำนวนนั้น ได้โดยการหาอัตราส่วนที่ เท่ากัน โดยใช้หลักการคูณ หลักการหาร และการแก้ สมการ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ สัดส่วนเป็น โจทย์ที่แสดงการ เปรียบเทียบจำนวนสอง จำนวน ซึ่งลำดับของสิ่งที่ เปรียบเทียบกันต้องเป็นลำดับ เดียวกัน ซึ่งการแก้โจทย์ ปัญหาโดย กำหนดตัวแปรที่ | 5. นักเรียน สามารถหา จำนวนที่แทน ด้วยตัวแปรใน สัดส่วนที่ กำหนดให้ 6. นักเรียน สามารถแก้ โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับ สัดส่วนได้ | | | | |


| เนื้อหา | สาระสำคัญ | ตัวชี้วัด | คะแนน | | | ข้อเสนอแนะ |
|--|---|--|------------|---|----|------------|
| | | | การพิจารณา | | | |
| | | | +1 | 0 | -1 | |
| | ต้องการหา เขียนสัดส่วนสองอัตราส่วนและหาค่าตัวแปรนั้น | | | | | |
| 1. ร้อยละ 1.1 อัตราส่วน และร้อยละ 4.2 การแก้ โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับ ร้อยละ | ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ คือ การเปรียบเทียบปริมาณสิ่งหนึ่งต่อ 100 หน่วยของอีกสิ่งหนึ่งสามารถทำอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละได้โดยใช้หลักการคูณหรือหลักการหารด้วยจำนวนเดียวกันทั้งปริมาณแรกและปริมาณหลัง เพื่อให้ปริมาณหลังเป็น 100 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ร้อยละจะเกี่ยวข้องกับการคำนวณค่าร้อยละซึ่งสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ สัดส่วน | 7. นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ และสามารถเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วนได้ 8. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละได้ | | | | |

(ลงชื่อ)

ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....



ภาคผนวก ข

คำชี้แจงการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คำชี้แจงการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดมุ่งหมายของแบบทดสอบ

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชุดนี้สร้างขึ้นเพื่อค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนซ่อมเสริม และจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคนแบบทดสอบวินิจฉัยนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบจำนวน 3 ฉบับ คือ แบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดทักษะการคิดคำนวณ แบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดทักษะการให้เหตุผล แบบทดสอบฉบับที่ 3 วัดทักษะการแก้ปัญหา

โครงสร้างของแบบทดสอบ

แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีรายละเอียดดังนี้
แบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดทักษะการคิดคำนวณ จำนวน 25 ข้อ
แบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดทักษะการให้เหตุผล จำนวน 15 ข้อ
แบบทดสอบฉบับที่ 3 วัดทักษะการแก้ปัญหา จำนวน 20 ข้อ

ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มีจุดประสงค์เพื่อค้นหาว่านักเรียนมีความบกพร่องจุดใด มาจากสาเหตุใดในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการสอนซ่อมเสริมให้ถูกต้องและเป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน ในการวินิจฉัยว่านักเรียนแต่ละคนบกพร่องในเรื่องใดมีสาเหตุมาจากอะไร ทำได้โดยการตรวจข้อสอบที่นักเรียนแต่ละคนทำผิดข้อใดแสดงว่านักเรียนมีความบกพร่องในแต่ละสาเหตุของการเลือกตอบของนักเรียนดูได้จากตารางวินิจฉัย

การสร้างแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ เริ่มจากศึกษาทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลักสูตร คู่มือครูและแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทำการวิเคราะห์เนื้อหาสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้าน การวัดผล และด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้อง (IOC) แล้ว

สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ แบบเติมคำตอบและแสดงวิธีทำ โดยยึดเนื้อหาสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด ที่วิเคราะห์ได้มาสร้าง จำนวน 3 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 วัดทักษะการคิดคำนวณ จำนวน 25 ข้อ ฉบับที่ 2 วัดทักษะการให้เหตุผล จำนวน 15 ข้อ และฉบับที่ 3 วัดทักษะการแก้ปัญหา จำนวน 20 ข้อ นำไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อรวบรวมจุดบกพร่องและสาเหตุจากนั้นนำมาสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย แบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ฉบับ ซึ่งปรับปรุงจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ โดยตัวลวงของข้อสอบแต่ละข้อพิจารณาจากความถี่ของจุดบกพร่องที่มากที่สุดรองลงมาตามลำดับ หากความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประเมินความสอดคล้อง (IOC) และนำไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อหาความเหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจน ของข้อคำถาม และ เวลา มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด นำไปทดสอบครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 65 คน เพื่อหาความเหมาะสมเพียงพอในเรื่องเวลาในการทำแบบทดสอบ ความชัดเจนภาษาข้อคำถาม การจัดรูปแบบของแบบทดสอบ และคุณภาพรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัย คัดเลือกข้อที่คุณภาพดีเข้าเกณฑ์ไปใช้ ข้อที่คุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปใช้ แล้วนำไปทดสอบครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 379 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย โดย หาค่าความยาก หาค่าอำนาจจำแนก หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด และสำรวจจุดบกพร่องด้านต่างๆ ของนักเรียนเพื่อรวบรวมเป็นข้อมูล ในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป รวมนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยในครั้งนี้ จำนวนทั้งหมด 514 คน

คุณภาพของแบบทดสอบ

1. ค่าสถิติพื้นฐาน หมายถึง คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในการทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในแบบทดสอบ 3 ฉบับ

| แบบทดสอบฉบับที่ | จำนวนข้อสอบ | คะแนนเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
|-----------------|-------------|-------------|----------------------|
| 1 | 25 | 17.46 | 3.17 |
| 2 | 15 | 10.13 | 2.79 |
| 3 | 20 | 10.24 | 4.76 |

2. คุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อ หมายถึง ค่าความยากของแบบทดสอบซึ่งคำนวณจากสัดส่วนของคนตอบถูกและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรค้ำนี้ อำนาจจำแนกบี ของเบรนนเนน ได้ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ

| ฉบับที่ | ค่าความยากของข้อสอบ | ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ |
|---------|---------------------|------------------------|
| 1 | .25 - .80 | .22 - .98 |
| 2 | .22 - .80 | .25 - .78 |
| 3 | .20 - .65 | .20 - .83 |

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง ความคงที่ในการได้ค่าคะแนนของนักเรียนแต่ละคนจากแบบทดสอบ ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett's Method) ปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ

| แบบทดสอบฉบับที่ | ค่าความเชื่อมั่น |
|-----------------|------------------|
| 1 | .89 |
| 2 | .83 |
| 3 | .83 |

4. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องตามจุดมุ่งหมาย ซึ่งหาได้โดยใช้แบบตรวจรายการ (Checklist) ตามวิธีของ โรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณา ผลปรากฏว่า แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ มีความเที่ยงตรงสอดคล้อง วัดได้จริง

เวลาที่ใช้ในการทดสอบ

เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบทั้งหมด 90 นาที

วิธีดำเนินการสอบ

1. การเตรียมตัวก่อนทำการสอบ

1.1 เตรียมแบบทดสอบและกระดาษคำตอบ ให้มีจำนวนเพียงพอกับจำนวนผู้เข้าสอบและสำรองไว้สำหรับแบบทดสอบหรือกระดาษคำตอบที่ไม่ชัดเจน ประมาณ 5% ของผู้เข้าสอบ

1.2 ผู้ดำเนินการสอบต้องศึกษาคำชี้แจงรายละเอียดของแบบทดสอบ รวมทั้งตัวอย่างคำถามและวิธีการตอบคำถามที่ถูกต้อง ให้ชัดเจนอย่างน้อย 1 ครั้ง เพื่อให้การดำเนินการสอบเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

2. วิธีดำเนินการขณะทำการสอบ

2.1 ชี้แจงวัตถุประสงค์ในการสอบ

2.2 แจกแบบทดสอบและกระดาษคำตอบให้นักเรียนทุกคน และให้นักเรียนเขียนรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับตนเองให้สมบูรณ์ลงในหัวกระดาษคำตอบและใบแจ้งผลการวินิจฉัย

2.3 ผู้ดำเนินการสอบอธิบายวิธีทำแบบทดสอบตามคำชี้แจงที่หน้าปกของแบบทดสอบ โดยให้นักเรียนพิจารณาตามไปด้วย หากมีข้อสงสัยให้ยกมือถามผู้ดำเนินการสอบทันที

2.4 เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการทำแบบทดสอบแล้ว ให้เริ่มลงมือทำแบบทดสอบได้

2.5 ในขณะที่นักเรียนทำแบบทดสอบ ผู้ดำเนินการสอบต้องเดินตรวจดูการตอบของนักเรียนแต่ละคนว่าทำถูกต้องตามคำอธิบายหรือไม่ หากพบนักเรียนคนใดทำไม่ถูกต้องให้ผู้ดำเนินการสอบชี้แจงแก่นักเรียนเป็นรายบุคคล ขณะเดียวกันระวังอย่าให้นักเรียนมีโอกาสคัดลอกคำตอบหรือปรึกษาเป็นอันขาด

2.6 เมื่อนักเรียนคนใดทำแบบทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นำแบบทดสอบและกระดาษคำตอบส่งให้แก่ผู้ดำเนินการสอบ แล้วให้ออกจากห้องสอบทันที เพื่อป้องกันไม่ให้รบกวนนักเรียนคนอื่นๆ ที่ยังทำแบบทดสอบไม่เสร็จ

2.7 เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบครบทุกคนแล้ว ผู้ดำเนินการสอบทำการเก็บรวบรวมแบบทดสอบ โดยเรียงลำดับเลขที่จากน้อยไปมากเพื่อสะดวกต่อการตรวจนับ

การตรวจให้คะแนนและการวินิจฉัย

- นำกระดาษคำตอบของนักเรียนแต่ละคนมาตรวจให้คะแนน โดยให้นักเรียนตอบถูกให้ 1 คะแนน แต่ถ้านักเรียนตอบผิดให้ 0 คะแนน
- รวมคะแนนของนักเรียนแต่ละคน
- ค้นหาสาเหตุของจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนแต่ละคน โดยพิจารณาจากตารางวินิจฉัย
- บันทึกผลการวินิจฉัยของนักเรียนแต่ละคนในแบบบันทึกผลการวินิจฉัย เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับครูผู้สอนในการปรับปรุงการเรียนการสอน และนำไปวิเคราะห์เพื่อใช้ในการซ่อมเสริมต่อไป

ตารางวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
โรงเรียน.....อำเภอ.....จังหวัด.....

| ฉบับที่ | ตัวชี้วัด | ข้อที่ | ตัวเลือก | ความบกพร่อง | การวินิจฉัยความบกพร่อง | |
|---------|-----------|--------|----------|-------------|--|--|
| 1 | 1 | 1 | ก | A3 | ความบกพร่อง โดยคุณตัวเลขและตัวส่วนที่ไม่ใช่ตัวเดียวกัน | |
| | | | ข | A1 | ความบกพร่องในการทำอัตราส่วนให้เท่ากัน โดยคุณตัวส่วนแต่ไม่คุณตัวเลข | |
| | | | ค | A2 | ความบกพร่องในการทำอัตราส่วนให้เท่ากัน โดยคุณตัวเลขแต่ไม่คุณตัวส่วน | |
| | | | (ง) | * | * | |
| | | | 2 | (ก) | * | * |
| | | | | ข | A5 | ความบกพร่องเกี่ยวกับการคำนวณตัวเลขผิด |
| | | 3 | ค | A2 | ความบกพร่องในการทำอัตราส่วนให้เท่ากัน โดยคุณตัวเลขแต่ไม่คุณตัวส่วน | |
| | | | | A4 | ความบกพร่องเกี่ยวกับการตีความหมายโจทย์ผิด | |
| | | | ก | A1 | ความบกพร่องในการทำอัตราส่วนให้เท่ากัน โดยคุณตัวส่วนแต่ไม่คุณตัวเลข | |
| | | | | ข | A2 | ความบกพร่องในการทำอัตราส่วนให้เท่ากัน โดยคุณตัวเลขแต่ไม่คุณตัวส่วน |
| | | | | (ค) | * | * |
| | | | | ง | A8 | ความบกพร่องที่เกิดจากการสลับตำแหน่งคำตอบ |

| ฉบับ ที่ | ตัว ชี้วัด | ข้อ ที่ | ตัว เลือก | ความ บกพร่อง | การวินิจฉัยความบกพร่อง | |
|-------------|---------------|------------|--------------|--|---|--|
| 1 | 1 | 4 | ก | A7 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการคิดคำนวณ | |
| | | | (ข) | * | * | |
| | | | ค | A3 | ความบกพร่องโดยคุณพิเศษและตัวส่วนที่ไม่ใช่ตัวเดียวกัน | |
| | | 5 | ง | A8 | ความบกพร่องที่เกิดจากการสลับตำแหน่งคำตอบ | |
| | | | ก | A5 | ความบกพร่องเกี่ยวกับการคำนวณตัวเลขผิด | |
| | | | ข | A2 | ความบกพร่องในการทำอัตราส่วนให้เท่ากัน โดยคุณพิเศษแต่ไม่คุณตัวส่วน | |
| | 2 | 6 | (ค) | * | * | |
| | | | ง | A3 | ความบกพร่อง โดยคุณพิเศษและตัวส่วนที่ไม่ใช่ตัวเดียวกัน | |
| | | | ก | A9 | ความบกพร่องที่เกิดจากไม่เข้าใจวิธีการหาตัวแปรในสัดส่วน | |
| | | | ข | A7 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการคิดคำนวณ | |
| | | | (ค) | * | * | |
| | | | ง | A7 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการคิดคำนวณ | |
| | | 7 | ก | A8 | ความบกพร่องที่เกิดจากการสลับตำแหน่งคำตอบ | |
| | | | ข | A9 | ความบกพร่องที่เกิดจากไม่เข้าใจวิธีการหาตัวแปรในสัดส่วน | |
| | | | ค | A7 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการคิดคำนวณ | |
| | | | (ง) | * | * | |
| | | | 8 | (ก) | * | * |
| | | | | ข | A9 | ความบกพร่องที่เกิดจากไม่เข้าใจวิธีการหาตัวแปรในสัดส่วน |
| 9 | 9 | ค | A8 | ความบกพร่องที่เกิดจากการสลับตำแหน่งคำตอบ | | |
| | | ง | A7 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการคิดคำนวณ | | |
| | | ก | A5 | ความบกพร่องเกี่ยวกับการคำนวณตัวเลขผิด | | |
| | (ข) | * | * | | | |
| | 9 | ค | A7 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการคิดคำนวณ | | |
| | | ง | A9 | ความบกพร่องที่เกิดจากไม่เข้าใจวิธีการหาตัวแปรในสัดส่วน | | |

| ฉบับ ที่ | ตัว ชี้วัด | ข้อ ที่ | ตัว เลือก | ความ บกพร่อง | การวินิจฉัยความบกพร่อง |
|-------------|---------------|------------|--------------|-----------------|--|
| 1 | 2 | 10 | ก | A6 | ความบกพร่องในเรื่องการบวก |
| | | | ข | A7 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการคิดคำนวณ |
| | 3 | 11 | ค | A8 | ความบกพร่องที่เกิดจากการสลับตำแหน่งคำตอบ |
| | | | (ง) | * | * |
| | | 11 | (ก) | * | * |
| | | | ข | A9 | ความบกพร่องที่เกิดจากไม่เข้าใจวิธีการหาตัวแปรในสัดส่วน |
| | | 12 | ค | A7 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการคิดคำนวณ |
| | | | ง | A8 | ความบกพร่องที่เกิดจากการสลับตำแหน่งคำตอบ |
| | | 12 | ก | A11 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคำนวณอัตราส่วนผิด |
| | | | ข | A11 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคำนวณอัตราส่วนผิด |
| | | 13 | ค | A9 | ความบกพร่องที่เกิดจากไม่เข้าใจวิธีการหาตัวแปรในสัดส่วน |
| | | | (ง) | * | * |
| | | 13 | ก | A12 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคูณ |
| | | | (ข) | * | * |
| | | 14 | ค | A13 | ความบกพร่องที่เกิดจากการหาร |
| | | | ง | A15 | คำนวณหาคำตอบไม่ได้ |
| | | 14 | ก | A11 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคำนวณอัตราส่วนผิด |
| | | | ข | A7 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการคิดคำนวณ |
| | | 15 | (ค) | * | * |
| | | | ง | A8 | ความบกพร่องที่เกิดจากการสลับตำแหน่งคำตอบ |
| | | 15 | ก | A13 | ความบกพร่องที่เกิดจากการหาร |
| | | | (ข) | * | * |
| | | 15 | ค | A12 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคูณ |
| | | | ง | A11 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคำนวณอัตราส่วนผิด |

| ฉบับ ที่ | ตัว ชี้วัด | ข้อ ที่ | ตัว เลือก | ความ บกพร่อง | การวินิจฉัยความบกพร่อง |
|-------------|---------------|------------|---|---|--|
| 1 | 4 | 16 | ก | A16 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคิดคำนวณร้อยละไม่ได้ |
| | | | (ข) | * | * |
| | | 17 | ก | A16 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคิดคำนวณร้อยละไม่ได้ |
| | | | ง | A15 | คำนวณหาคำตอบไม่ได้ |
| | | | ก | A17 | ความบกพร่องเรื่องการคำนวณตัวเลขและตัวส่วนสลับที่กัน |
| | | | ข | A17 | ความบกพร่องเรื่องการคำนวณตัวเลขและตัวส่วนสลับที่กัน |
| | | | (ค) | * | * |
| | | 18 | ง | A15 | คำนวณหาคำตอบไม่ได้ |
| | | | (ก) | * | * |
| | | | ข | A15 | คำนวณหาคำตอบไม่ได้ |
| | | | ค | A12 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคูณ |
| | | | ง | A12 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคูณ |
| | | 19 | ก | A16 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคิดคำนวณร้อยละไม่ได้ |
| | | | ข | A16 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคิดคำนวณร้อยละไม่ได้ |
| | | | (ค) | * | * |
| | | 20 | ง | A12 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคูณ |
| | | | ก | A15 | คำนวณหาคำตอบไม่ได้ |
| | | | ข | A16 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคิดคำนวณร้อยละไม่ได้ |
| | | | ค | A16 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคิดคำนวณร้อยละไม่ได้ |
| | | | (ง) | * | * |
| | | 21 | ก | B1 | ความบกพร่องในเรื่องการไม่เข้าใจสัญลักษณ์ของอัตราส่วน |
| ข | A18 | | ความบกพร่องที่เกิดจากการเข้าใจผิดจากคำนวณให้อยู่ในรูปร้อยละแต่ทำเป็นเศษส่วน | | |
| (ค) | * | | * | | |
| | | ง | A18 | ความบกพร่องที่เกิดจากการเข้าใจผิดจากคำนวณให้อยู่ในรูปร้อยละแต่ทำเป็นเศษส่วน | |

| ฉบับ ที่ | ตัว ชี้วัด | ข้อ ที่ | ตัว เลือก | ความ บกพร่อง | การวินิจฉัยความบกพร่อง |
|-------------|---------------|--|--------------|-----------------|---|
| 1 | 4 | 22 | ก | A15 | กำหนดหาคำตอบไม่ได้ |
| | | | ข | A16 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคิดคำนวณร้อยละไม่ได้ |
| | | | (ค) | * | * |
| | | 23 | ง | A18 | ความบกพร่องที่เกิดจากการเข้าใจผิดจากคำนวณให้อยู่ในรูปร้อยละแต่ทำเป็นเศษส่วน |
| | | | ก | A17 | ความบกพร่องเรื่องการคำนวณเศษและตัวส่วนสลับที่กัน |
| | | | (ข) | * | * |
| | | 24 | ค | A16 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคิดคำนวณร้อยละไม่ได้ |
| | | | ง | A16 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคิดคำนวณร้อยละไม่ได้ |
| | | | (ก) | * | * |
| | | | ข | A16 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคิดคำนวณร้อยละไม่ได้ |
| | | | ค | A13 | ความบกพร่องที่เกิดจากการหาร |
| | | | ง | A12 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคูณ |
| | | | (ก) | * | * |
| | | 25 | ข | A15 | กำหนดหาคำตอบไม่ได้ |
| | | | ค | A11 | ความบกพร่องที่เกิดจากการคำนวณอัตราส่วนผิด |
| | | | ง | A15 | กำหนดหาคำตอบไม่ได้ |
| 2 | 5 | 26 | (ก) | * | * |
| | | | ข | B3 | ความบกพร่องในเรื่องการตีความหมายของอัตราส่วนที่เท่ากันผิด |
| | | | ค | B6 | ความบกพร่องจากการไม่รอบคอบในการสลับที่อัตราส่วน |
| | | 27 | ง | B5 | ความบกพร่องที่เกิดจากการตีความหมายของ โจทย์ผิด |
| | | | ก | B4 | ความบกพร่องในเรื่องการสลับที่กันของอัตราส่วนผิด |
| | | | ข | B6 | ความบกพร่องจากการไม่รอบคอบในการสลับที่อัตราส่วน |
| | | | (ค) | * | * |
| ง | B5 | ความบกพร่องที่เกิดจากการตีความหมายของ โจทย์ผิด | | | |

| ฉบับ ที่ | ตัว ชี้วัด | ข้อ ที่ | ตัว เลือก | ความ บกพร่อง | การวินิจฉัยความบกพร่อง | |
|-------------|---------------|------------|--------------|-----------------|---|---|
| 2 | 6 | 28 | ก | B5 | ความบกพร่องที่เกิดจากการตีความหมายของ โจทย์ผิด | |
| | | | (ข) | * | * | |
| | | | ค | B5 | ความบกพร่องที่เกิดจากการตีความหมายของ โจทย์ผิด | |
| | | 29 | ง | B6 | ความบกพร่องจากการ ไม่รอบคอบในการสลับที่อัตราส่วน | |
| | | | ก | B2 | ความบกพร่องในเรื่องการ ไม่เข้าใจความหมายของอัตราส่วน | |
| | | | ข | B4 | ความบกพร่องในเรื่องการสลับที่กันของอัตราส่วนผิด | |
| | | | (ค) | * | * | |
| | | | ง | B1 | ความบกพร่องในเรื่องการ ไม่เข้าใจสัญลักษณ์ของอัตราส่วน | |
| | | | 30 | ก | B1 | ความบกพร่องในเรื่องการ ไม่เข้าใจสัญลักษณ์ของอัตราส่วน |
| | | ข | | B4 | ความบกพร่องในเรื่องการสลับที่กันของอัตราส่วนผิด | |
| | | (ค) | | * | * | |
| | | ง | | B5 | ความบกพร่องที่เกิดจากการตีความหมายของ โจทย์ผิด | |
| | | 31 | ก | B6 | ความบกพร่องจากการ ไม่รอบคอบในการสลับที่อัตราส่วน | |
| | | | (ข) | * | * | |
| | | | ค | B7 | ความบกพร่องในเรื่องการ ไม่เข้าใจ โจทย์ ไม่สามารถเทียบอัตราส่วนหลายๆ จำนวน ได้ | |
| | | | ง | B3 | ความบกพร่องในเรื่องการตีความหมายของอัตราส่วนที่เท่ากันผิด | |
| | | | 32 | ก | B9 | ความบกพร่อง ไม่สามารถนำการสลับที่การคูณมาใช้ได้ |
| | | | | ข | B9 | ความบกพร่อง ไม่สามารถนำการสลับที่การคูณมาใช้ได้ |
| | | | | (ค) | * | * |
| | | 33 | ง | B3 | ความบกพร่องในเรื่องการตีความหมายของอัตราส่วนที่เท่ากันผิด | |
| | | | (ก) | * | * | |
| | | | ข | B4 | ความบกพร่องในเรื่องการสลับที่กันของอัตราส่วนผิด | |
| | | | ค | B5 | ความบกพร่องที่เกิดจากการตีความหมายของ โจทย์ผิด | |
| | | | ง | B3 | ความบกพร่องในเรื่องการตีความหมายของอัตราส่วนที่เท่ากันผิด | |

| ฉบับ ที่ | ตัว ชี้วัด | ข้อ ที่ | ตัว เลือก | ความ บกพร่อง | การวินิจฉัยความบกพร่อง | |
|-------------|---------------|--|--------------|-----------------|---|---|
| 2 | 6 | 34 | ก | B3 | ความบกพร่องในเรื่องการตีความหมายของอัตราส่วนที่เท่ากันผิด | |
| | | | ข | B3 | ความบกพร่องในเรื่องการตีความหมายของอัตราส่วนที่เท่ากันผิด | |
| | | | ค | B5 | ความบกพร่องที่เกิดจากการตีความหมายของ โจทย์ผิด | |
| | | 35 | (ง) | * | * | |
| | | | ก | B7 | ความบกพร่องในเรื่องการไม่เข้าใจโจทย์ไม่สามารถเทียบอัตราส่วนหลายๆ จำนวนได้ | |
| | | | ข | B7 | ความบกพร่องในเรื่องการไม่เข้าใจโจทย์ไม่สามารถเทียบอัตราส่วนหลายๆ จำนวนได้ | |
| | | | ค | B6 | ความบกพร่องจากการไม่รอบคอบในการสลับที่อัตราส่วน | |
| | | | (ง) | * | * | |
| | | | 36 | (ก) | * | * |
| | | ข | | B7 | ความบกพร่องในเรื่องการไม่เข้าใจโจทย์ไม่สามารถเทียบอัตราส่วนหลายๆ จำนวนได้ | |
| | | ค | | B9 | ความบกพร่องไม่สามารถนำการสลับที่การคูณมาใช้ได้ | |
| | | 37 | ง | B8 | ความบกพร่องจากการสลับตำแหน่งคำตอบผิด | |
| | | | ก | B9 | ความบกพร่องไม่สามารถนำการสลับที่การคูณมาใช้ได้ | |
| | | | (ข) | * | * | |
| | | | ค | B3 | ความบกพร่องในเรื่องการตีความหมายของอัตราส่วนที่เท่ากันผิด | |
| | | | ง | B9 | ความบกพร่องไม่สามารถนำการสลับที่การคูณมาใช้ได้ | |
| | | 38 | (ก) | * | * | |
| | | | ข | B7 | ความบกพร่องในเรื่องการไม่เข้าใจโจทย์ไม่สามารถเทียบอัตราส่วนหลายๆ จำนวนได้ | |
| | | | ค | B7 | ความบกพร่องในเรื่องการไม่เข้าใจโจทย์ไม่สามารถเทียบอัตราส่วนหลายๆ จำนวนได้ | |
| | | | ง | B8 | ความบกพร่องจากการสลับตำแหน่งคำตอบผิด | |
| | | | 39 | ก | B7 | ความบกพร่องในเรื่องการไม่เข้าใจโจทย์ไม่สามารถเทียบอัตราส่วนหลายๆ จำนวนได้ |
| ข | B5 | ความบกพร่องที่เกิดจากการตีความหมายของ โจทย์ผิด | | | | |
| (ค) | * | * | | | | |
| ง | B8 | ความบกพร่องจากการสลับตำแหน่งคำตอบผิด | | | | |

| ฉบับ ที่ | ตัว ชีวิต | ข้อ ที่ | ตัว เลือก | ความ บกพร่อง | การวินิจฉัยความบกพร่อง |
|-------------|--------------|---|---|---|---|
| 2 | 6 | 40 | ก | B8 | ความบกพร่องจากการสลับตำแหน่งคำตอบผิด |
| | | | ข | B8 | ความบกพร่องจากการสลับตำแหน่งคำตอบผิด |
| | | | ค | B8 | ความบกพร่องจากการสลับตำแหน่งคำตอบผิด |
| 3 | 7 | 41 | (ง) | * | * |
| | | | ก | C8 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการหาคำตอบ |
| | | | ข | C7 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่เข้าใจวิธีหาคำตอบสัดส่วน |
| | | (ค) | * | * | |
| | | ง | C5 | ความบกพร่องจากการตีความหมายของ โจทย์ผิด | |
| | | 42 | ก | C4 | ความบกพร่องจากการบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ได้ |
| | | | ข | C5 | ความบกพร่องจากการตีความหมายของ โจทย์ผิด |
| | | | (ค) | * | * |
| | | ง | C6 | ความบกพร่องที่เกิดจากการเทียบอัตราส่วนผิด | |
| | | 43 | ก | C2 | ความบกพร่องจากการคำนวณหาคำตอบไม่ได้ |
| | | | ข | C4 | ความบกพร่องจากการบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ได้ |
| | | | ค | C5 | ความบกพร่องจากการตีความหมายของ โจทย์ผิด |
| | | (ง) | * | * | |
| | | 44 | ก | C1 | ความบกพร่องจากการแปลความหมายร้อยละผิด |
| | | | (ข) | * | * |
| ค | C3 | | ความบกพร่องจากการเรียงลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละผิด | | |
| ง | C5 | ความบกพร่องจากการตีความหมายของ โจทย์ผิด | | | |
| 45 | (ก) | * | * | | |
| | ข | C3 | ความบกพร่องจากการเรียงลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละผิด | | |
| | ค | C2 | ความบกพร่องจากการคำนวณหาคำตอบไม่ได้ | | |
| | ง | C4 | ความบกพร่องจากการบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ได้ | | |

| ฉบับที่ | ตัวชี้วัด | ข้อที่ | ตัวเลือก | ความบกพร่อง | การวินิจฉัยความบกพร่อง | | |
|---------|-----------|--------|----------|---|--|----|---|
| 3 | 7 | 46 | ก | C2 | ความบกพร่องจากการคำนวณหาคำตอบไม่ได้ | | |
| | | | ข | C4 | ความบกพร่องจากการบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ | | |
| | | | (ค) | * | * | | |
| | | 47 | ง | C5 | ความบกพร่องจากการตีความหมายของ โจทย์ผิด | | |
| | | | (ก) | * | * | | |
| | | | ข | C4 | ความบกพร่องจากการบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ | | |
| | | 48 | ค | C5 | ความบกพร่องจากการตีความหมายของ โจทย์ผิด | | |
| | | | ง | C6 | ความบกพร่องที่เกิดจากการเทียบอัตราส่วนผิด | | |
| | | | ก | C5 | ความบกพร่องจากการตีความหมายของ โจทย์ผิด | | |
| | | 49 | ข | C7 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่เข้าใจวิธีหาคำตอบสัดส่วน | | |
| | | | ค | C4 | ความบกพร่องจากการบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ | | |
| | | | (ง) | * | * | | |
| | | 50 | ก | C7 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่เข้าใจวิธีหาคำตอบสัดส่วน | | |
| | | | (ข) | * | * | | |
| | | | ค | C8 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการหาคำตอบ | | |
| | | 51 | ง | C7 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่เข้าใจวิธีหาคำตอบสัดส่วน | | |
| | | | ก | C4 | ความบกพร่องจากการบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ | | |
| | | | ข | C5 | ความบกพร่องจากการตีความหมายของ โจทย์ผิด | | |
| | | 8 | 8 | 51 | (ค) | * | * |
| | | | | | ง | C7 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่เข้าใจวิธีหาคำตอบสัดส่วน |
| | | | | | ก | C1 | ความบกพร่องจากการแปลความหมายร้อยละผิด |
| ข | C3 | | | ความบกพร่องจากการเรียงลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละผิด | | | |
| | | | (ค) | * | * | | |
| | | | ง | C2 | ความบกพร่องจากการคำนวณหาคำตอบไม่ได้ | | |

| ฉบับ ที่ | ตัว ชี้วัด | ข้อ ที่ | ตัว เลือก | ความ บกพร่อง | การวินิจฉัยความบกพร่อง |
|-------------|---------------|---|--------------|-----------------|---|
| 3 | 8 | 52 | (ก) | * | * |
| | | | ข | C1 | ความบกพร่องจากการแปลความหมายร้อยละผิด |
| | | | ค | C2 | ความบกพร่องจากการคำนวณหาคำตอบไม่ได้ |
| | | 53 | ง | C3 | ความบกพร่องจากการเรียงลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละผิด |
| | | | ก | C4 | ความบกพร่องจากการบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ได้ |
| | | | ข | C2 | ความบกพร่องจากการคำนวณหาคำตอบไม่ได้ |
| | | | ค | C3 | ความบกพร่องจากการเรียงลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละผิด |
| | | 54 | (ง) | * | * |
| | | | ก | C3 | ความบกพร่องจากการเรียงลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละผิด |
| | | | ข | C2 | ความบกพร่องจากการคำนวณหาคำตอบไม่ได้ |
| | | | (ค) | * | * |
| | | | ง | C1 | ความบกพร่องจากการแปลความหมายร้อยละผิด |
| | | 55 | ก | C2 | ความบกพร่องจากการคำนวณหาคำตอบไม่ได้ |
| | | | (ข) | * | * |
| | | | ค | C3 | ความบกพร่องจากการเรียงลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละผิด |
| | | 56 | ง | C4 | ความบกพร่องจากการบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ได้ |
| | | | (ก) | * | * |
| | | | ข | C1 | ความบกพร่องจากการแปลความหมายร้อยละผิด |
| | | | ค | C3 | ความบกพร่องจากการเรียงลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละผิด |
| | | | ง | C4 | ความบกพร่องจากการบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ได้ |
| | | | 57 | ก | C3 |
| (ข) | * | * | | | |
| ค | C7 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่เข้าใจวิธีหาคำตอบสัดส่วน | | | |
| ง | C9 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่เข้าใจวิธีหาคำตอบ โจทย์ปัญหาร้อยละ | | | |

| ฉบับ ที่ | ตัว ชี้วัด | ข้อ ที่ | ตัว เลือก | ความ บกพร่อง | การวินิจฉัยความบกพร่อง | |
|-------------|---------------|---|--------------|-----------------|--|---|
| 3 | 8 | 58 | ก | C5 | ความบกพร่องจากการตีความหมายของ โจทย์ผิด | |
| | | | (ข) | * | * | |
| | | | ค | C6 | ความบกพร่องที่เกิดจากการเทียบอัตราส่วนผิด | |
| | | 59 | ง | C7 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่เข้าใจวิธีหาคำตอบสัดส่วน | |
| | | | (ก) | * | * | |
| | | | ข | C2 | ความบกพร่องจากการคำนวณหาคำตอบไม่ได้ | |
| | | | ค | C4 | ความบกพร่องจากการบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ | |
| | | | ง | C5 | ความบกพร่องจากการตีความหมายของ โจทย์ผิด | |
| | | | 60 | ก | C9 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่เข้าใจวิธีหาคำตอบ โจทย์ปัญหาร้อยละ |
| | | | | ข | C8 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการหาคำตอบ |
| (ค) | * | * | | | | |
| ง | C10 | ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการอ่านโจทย์ไม่ชัดเจนคิดว่า โจทย์ให้หาอีกวิธีหนึ่ง | | | | |



ภาคผนวก ก

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. การทดสอบครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องจากการทำแบบทดสอบของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

เขต 26

2. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบปรนัยให้เลือกตอบ มี 3 ฉบับ จำนวน 60 ข้อ
3. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง 30 นาที
4. คำตอบของนักเรียนที่ตอบในแบบทดสอบมีค่ายิ่งสำหรับงานวิจัยนี้ และจะไม่มี

ผลกระทบต่อนักเรียนทุกกรณี

5. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบฉบับที่ 1

วัดทักษะการคิดคำนวณ จำนวน 25 ข้อ (ตัวอย่าง)

ตัวชี้วัดที่ 1 นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้ (จำนวน 5 ข้อ)

0) $\frac{2}{3}, \frac{4}{6}, \frac{6}{9}, \dots$

ก. $\frac{8}{10}$

ข. $\frac{12}{8}$

ค. $\frac{10}{12}$

ง. $\frac{8}{12}$

00) $\frac{1}{5}, \frac{2}{10}, \frac{3}{15}, \dots$

ก. $\frac{4}{20}$

ข. $\frac{15}{20}$

ค. $\frac{10}{15}$

ง. $\frac{4}{10}$

ตัวชี้วัดที่ 2 นักเรียนสามารถหาค่าของตัวแปรของอัตราส่วนที่เท่ากันได้ (จำนวน 5 ข้อ)

0) $(2x+4) : 8 = x : 6$ ดังนั้น x มีค่าเท่ากับเท่าไร

ก. 6

ข. 8

ค. -6

ง. -8

00) $p : 56 = 4 : 7$ ดังนั้น p มีค่าเท่ากับเท่าไร

ก. 30

ข. 32

ค. 40

ง. 44

ตัวชี้วัดที่ 3 นักเรียนสามารถหาจำนวนที่แทนด้วยตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดได้ (จำนวน 5 ข้อ)

0) $\frac{34}{51} = \frac{m}{39}$ ดังนั้น m มีค่าเท่ากับเท่าไร

ก. 21

ข. 26

ค. 29

ง. 34

00) $\frac{(X+1)}{5} = \frac{4X}{3}$ ดังนั้น X มีค่าเท่ากับเท่าไร

ก. $\frac{15}{12}$

ข. $\frac{12}{15}$

ค. $\frac{3}{17}$

ง. $\frac{17}{3}$

ตัวชี้วัดที่ 4 นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ และสามารถเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วนได้ (จำนวน 10 ข้อ)

- 0) 4% เขียนให้อยู่ในรูปอัตราส่วนได้อย่างไร
 ก. 4 : 20 ข. 4% ค. 4 : 100 ง. $\frac{4}{50}$
- 00) $6\frac{2}{3}\%$ เขียนให้อยู่ในรูปอัตราส่วนได้อย่างไร
 ก. 20 : 3 ข. 2 : 3 ค. 1 : 15 ง. 20 : 30

แบบทดสอบฉบับที่ 2

วัดทักษะการให้เหตุผล (จำนวน 15 ข้อ) (ตัวอย่าง)

ตัวชี้วัดที่ 5 นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนแทนอัตราและแทนการเปรียบเทียบได้ (จำนวน 5 ข้อ)

- 0) จากข้อความ “ไข่ไก่ 10 ฟอง ราคา 22 บาท” เขียนอัตราส่วนแทนอัตราได้อย่างไร
 ก. $10 = 22$ ข. $10 : 22$ ค. $22 = 10$ ง. $22 : 10$
- 00) จากข้อความ “ปากกา 2 คี๊ม ราคา 8 บาท” เขียนอัตราส่วนแทนอัตราได้อย่างไร
 ก. $8 = 2$ ข. $8 : 2$ ค. $2 : 8$ ง. $2 = 8$

ตัวชี้วัดที่ 6 นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนหลายๆ จำนวน โดยใช้อัตราส่วนของจำนวนหลายๆ จำนวนได้ (จำนวน 10 ข้อ)

- 0) อายุของมณี ต่ออายุของมีสุข เท่ากับ 4 : 5 อายุของมีสุขต่ออายุของไฝฝั้น เท่ากับ 5 : 7 จงหาอัตราส่วนของอายุของมณี ต่อ มีสุข ต่อ ไฝฝั้น
 ก. 4 : 7 : 5 ข. 4 : 5 : 7 ค. 4 : 10 : 7 ง. 4 : 5 : 5 : 7
- 00) อัตราส่วนอายุของออมต่ออายุของมายเป็น 5 : 3 อายุของมายต่ออายุของแอ เป็น 3 : 2 จงหาอัตราส่วนอายุของออมต่ออายุของมายต่ออายุของแอ
 ก. 5 : 3 : 2 ข. 5 : 6 : 2 ค. 5 : 3 : 3 : 2 ง. 5 : 3 : 3

แบบทดสอบฉบับที่ 3

วัดทักษะการแก้ปัญหา (จำนวน 20 ข้อ) (ตัวอย่าง)

ตัวชี้วัดที่ 7 นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วนได้ (จำนวน 10 ข้อ)

0) สวนผลไม้มีอัตราส่วนของจำนวนต้นมะม่วงต่อจำนวนต้นมะขามเป็น 5 : 2 ถ้าปลูกต้นมะม่วง 240 ต้น จะมีต้นมะขามกี่ต้น

ก. 92 ต้น ข. 94 ต้น ค. 96 ต้น ง. 98 ต้น

00) สัดส่วนของนักเรียนชายต่อนักเรียนหญิงของโรงเรียนแห่งหนึ่งเป็น 4 : 7 ถ้าโรงเรียนแห่งนี้มีนักเรียนหญิง 1,435 คน จะมีนักเรียนชายเท่ากับเท่าไร

ก. 1,000 คน ข. 820 คน ค. 350 คน ง. 205 คน

ตัวชี้วัดที่ 8 นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละได้ (จำนวน 10 ข้อ)

0) บริษัทแห่งหนึ่งมีพนักงานทั้งหมด 2,100 คนเป็นชาย 45% จงหาว่ามีพนักงานชายกี่คน

ก. 945 คน ข. 1,045 คน ค. 1,545 คน ง. 2,055 คน

00) รายได้เดือนละ 20,000 บาท ฝากธนาคารเดือนละ 1,800 บาท ฝากธนาคารที่เปอร์เซ็นต์

ก. 8 % ข. 18 % ค. 9 % ง. 20 %



ภาคผนวก ง

หนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูล

หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๑๒๓๓)

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑๕ สิงหาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม

ด้วยนางมัทนา นุรัมย์ รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๓๐๓ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เชียงยืน กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ "

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพพรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๑๒๓๗

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑๕ สิงหาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเขื่อนพิทยาสรรค์

ด้วยนางมณฑนา นุรัมย์ รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๓๐๓ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เชียงใหม่ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบทดสอบ วินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ "

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพพรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๕๓๘



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ๖๐๘๔๒/๒๕๕๓

วันที่ ๑๘ สิงหาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต. ดร.อรัญญา ชูกระเดื่อง

ด้วยนางมณฑนา นุรัมย์ รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๓๐๓ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เชียงใหม่ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ " เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

๗๕

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ๑๐๘๔๒/๒๕๕๓

วันที่ ๑๘ สิงหาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล เอกะกุล

ด้วยนางมณฑนา บุรัมย์ รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๓๐๓ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา ภาควิชาสหวิทยาการ ศูนย์เชียงใหม่ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบทดสอบ วินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ " เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๖๑๒๓๕

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑๕ สิงหาคม ๒๕๕๓

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณสุภัทธ์ ทุมรินทร์

ด้วยนางมัทนา นุรัมย์ รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๓๐๓ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์เชียงใหม่ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านการวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๑๑๒๓๕

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑๕ สิงหาคม ๒๕๕๓

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณไชยณรงค์ ปรงษ์อ่อง

ด้วยนางมณฑนา บุรัมย์ รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๓๐๓ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา ภาควิชาสหศึกษา ศูนย์เชียงใหม่ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ " เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกரியงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๕๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๖๑๒๓๕

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑๕ สิงหาคม ๒๕๕๓

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณนันทพร รักแร่

ด้วยนางมณฑนา บุรัมย์ รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๒๖๓๐๓ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา ภาควิชาการศึกษาศาสตร์ ศูนย์วิจัยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เรื่อง "การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ " เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

๙

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘