
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวม

ข้อมูลการวิจัย

ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ขอความอนุเคราะห์แต่งตั้งเป็นผู้ช่วยวิจัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร.๓๐๐

ที่ บว. ว ๕๓๘/๒๕๕๒

วันที่ ๑๖ ธันวาคม ๒๕๕๒

เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณี จันทร์ศิลา

ด้วยนางสุภี เมืองโสม รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๔๐๒๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาผลสัมฤทธิ์จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษาคงเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร.๓๐๐
 ที่ บว. วธ๓๘/๒๕๕๒ วันที่ ๑๖ ธันวาคม ๒๕๕๒
 เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ภูษิต บุญทองเถิง

ด้วยนางสุภี เมืองโสม รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๔๐๒๕ นักศึกษาปริญญาโท
 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัย
 ราชภัฏมหาสารคาม กำลังจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาผลสัมฤทธิ์จากการจัดกิจกรรมการ
 เรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕”
 เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านให้เป็น
 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา
 ดึงเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน
 ด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร.๓๐๐
 ที่ บว. ว ๘๓๘/๒๕๕๒ วันที่ ๑๖ ธันวาคม ๒๕๕๒
 เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร. อรัญ ชูยกระเดื่อง

ด้วยนางสุภี เมืองโสม รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๔๐๒๕ นักศึกษาปริญญาโท
 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัย
 ราชภัฏมหาสารคาม กำลังจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาผลสัมฤทธิ์จากการจัดกิจกรรมการ
 เรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕”
 เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านให้เป็น
 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา
 ดั่งเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน
 ด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศษ ๐๕๔๐.๐๑/๑๑๑๒

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๑๖ ธันวาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวังลิ้นฟ้าวิทยาคม

ด้วยนางสุภี เมืองโสม รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๔๐๒๑๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาออกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาผลสัมฤทธิ์จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕” บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนวังลิ้นฟ้าวิทยาคม เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพวรธรรม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๑๒-๕๔๓๘

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/๑๑๑๓



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๑๖ ธันวาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวังลิ้นฟ้าวิทยาคม

ด้วยนางสุภี เมืองโสม รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๔๐๒๑๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาผลสัมฤทธิ์จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูล แบบสอบถามการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนวังลิ้นฟ้าวิทยาคม เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๑๒-๕๕๓๘



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนวังลิ้นฟ้าวิทยาคม

ที่ พิเศษ/๒๕๕๒

วันที่ ๒๕ ธันวาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์แต่งตั้งเป็นผู้ช่วยวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวังลิ้นฟ้าวิทยาคม

ด้วยข้าพเจ้า นางสุกดิ์ เมืองโสม ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ
โรงเรียนวังลิ้นฟ้าวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต ๒ ได้จัดทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาผลสัมฤทธิ์จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยการ
เรียนแบบร่วมมือ เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕” ในการจัดทำการวิจัยดังกล่าว
จำเป็นต้องมีผู้ช่วยวิจัย เพื่อช่วยในการสังเกต บันทึก ประเมินพฤติกรรมกิจกรรมการ
เรียนการสอนของครูผู้สอน สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และจัดเก็บรวบรวมข้อมูล
ทางการศึกษา เพื่อประกอบการจัดทำวิจัย

ข้าพเจ้าจึงขอความอนุเคราะห์แต่งตั้ง นายธีรวัฒน์ ภูพานทอง ตำแหน่งครูอัตราจ้าง
โรงเรียนวังลิ้นฟ้าวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต ๒ เป็นผู้ช่วยวิจัยในการ
จัดทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าว

ลงชื่อ

(นางสุกดิ์ เมืองโสม)

ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

อนุญาตให้แต่งตั้งได้

(นายพูลศักดิ์ เสนกฤทธิ)

ผู้อำนวยการโรงเรียนวังลิ้นฟ้าวิทยาคม

ภาคผนวก ข

ตัวอย่าง

แผนการจัดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ : เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์

เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเมทริกซ์

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา ค41202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

โดย นางสาวสุภา เมืองโสม

1. สาระสำคัญ

บอกความหมายของเมทริกซ์ สมาชิกของเมทริกซ์ การหาทรานสโพสของเมทริกซ์ และเมทริกซ์ที่เท่ากัน

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค4.1: อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่างๆ ได้

มาตรฐาน ค4.2: ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ อื่นๆ แทนสถานการณ์ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ ให้นักเรียนสามารถ

1. บอกมิติของเมทริกซ์ที่กำหนดให้ได้
2. บอกตำแหน่งของสมาชิกที่กำหนดให้ของเมทริกซ์ได้
3. หาทรานสโพสของเมทริกซ์ที่กำหนดให้ได้
4. บอกเมทริกซ์ที่เท่ากันและไม่เท่ากันได้
5. ใช้บทนิยามของการเท่ากันของเมทริกซ์หาค่าตัวแปรที่เป็นสมาชิกของ

เมทริกซ์ได้

3.2 ด้านทักษะและกระบวนการ ให้นักเรียนมีความสามารถในด้าน

1. การให้เหตุผล
2. การแก้ปัญหา
3. การสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ

3.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนี้

1. มีระเบียบวินัย
2. มีความรับผิดชอบ
3. มีความรอบคอบ

4. สาระการเรียนรู้

การกล่าวถึงเมทริกซ์ จะไม่นิยามว่าเมทริกซ์คืออะไร แต่อย่างไรก็ตามจะสังเกตได้ว่า เมทริกซ์มีลักษณะเป็นกลุ่มของจำนวนที่เรียงกันเป็นแถวๆ โดยมีเครื่องหมายวงเล็บ () หรือ [] เขียนล้อมไว้ จำนวนแต่ละจำนวนดังกล่าว เรียกว่า สมาชิกของเมทริกซ์ ซึ่งแต่ละแถวของ เมทริกซ์จะมีจำนวนสมาชิกเท่ากัน สมาชิกของเมทริกซ์จำเป็นต้องระบุตำแหน่งของแถวและ ระบุตำแหน่งของหลักของสมาชิกไว้ เมื่อจะเจาะจงว่า กำลังกล่าวถึง สมาชิกตัวใดของเมทริกซ์

5. กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 ขั้นนำ (5 นาที)

1. ครูชี้แจงวิธีการเรียนแบบร่วมมือ ดังนี้

1.1 แนะนำทักษะพื้นฐานสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม ระเบียบของกลุ่ม บทบาท และหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง โดยใช้ชุดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์และปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรมเวลาที่กำหนดอย่างเคร่งครัดและด้วยความ ซื่อสัตย์และประเมินผลกิจกรรมกลุ่ม แต่ละกลุ่มส่งผลงานของกลุ่ม 1 ชิ้น เพื่อประเมินผลงาน ของกลุ่ม

1.2 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียน เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันในการเรียนรู้ชุดการ เรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มต้องสนใจการเรียนเพราะจะมีการทดสอบ นักเรียนเป็นรายบุคคลภายหลังการเรียนจบแต่ละวงจร

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

5.2 ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (5 นาที)

ครูให้นักเรียนบอกราคาก๋วยเตี๋ยว และของหวานที่จำหน่ายใน โรงอาหารของ โรงเรียน โดยแยกเป็นราคาพิเศษ แล้วครูเขียนบนกระดาน

	ธรรมดา	พิเศษ
ถ้วยเดี่ยว	7	10
ของหวาน	3	5
ให้นักเรียนตัดข้อความออกให้เหลือแต่ตัวเลข		
	7	10
	3	5

ให้นักเรียนเขียนวงเล็บ () หรือ [] ล้อมตัวเลขจะได้

$$\begin{pmatrix} 7 & 10 \\ 3 & 5 \end{pmatrix} \quad \text{หรือ} \quad \begin{bmatrix} 7 & 10 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$$

ครูกล่าวกับนักเรียนว่า ผลที่ได้จากการกระทำดังกล่าว วิชาคณิตศาสตร์เรียกว่า เมทริกซ์ จำนวนแต่ละจำนวนที่มีวงเล็บล้อมอยู่นั้น เรียกว่า สมาชิกของเมทริกซ์ซึ่งในที่นี้เป็นจำนวนจริง แต่โดยทั่วไปสมาชิกของเมทริกซ์ไม่จำเป็นต้องเป็นจำนวนจริงเสมอไป สมาชิกของเมทริกซ์อาจจะเป็นจำนวนเชิงซ้อนก็ได้ และความรู้เกี่ยวกับเมทริกซ์จะนำไปใช้แก้ระบบสมการเชิงเส้นต่อไป

ขั้นที่ 2 การเรียนกลุ่มย่อย (30 นาที)

- ตัวแทนกลุ่มทุกกลุ่มรับชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชุดที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเมทริกซ์ ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มโดยสมาชิกในกลุ่มร่วมกันศึกษารายละเอียดของเนื้อหาและวิธีการดำเนินกิจกรรมซึ่งแจกจ่ายละเอียดไว้ในชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แล้ว และนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามกิจกรรมให้ทันเวลาที่กำหนดไว้
- นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันทำใบกิจกรรม 1 และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนไปนำเสนองานของกลุ่มหน้าชั้นเรียน (โดยครูอาจสุ่มเอาเป็นบางกลุ่ม) แต่ละกลุ่มส่งผลงานของกลุ่ม 1 ชิ้น เพื่อประเมินผลงานของกลุ่ม
- นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกทักษะ 1 และในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูจะต้องเดินดูนักเรียนแต่ละกลุ่มว่าปฏิบัติงานกันอย่างไรรวมทั้งให้ข้อเสนอแนะ ตอบข้อซักถามของนักเรียนในแต่ละกลุ่มที่มีปัญหา

5.3 ขั้นสรุป (5 นาที)

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำใบกิจกรรมที่ 1 โดยครูคอยแนะนำดังนี้

- เมทริกซ์มีลักษณะเป็นกลุ่มของจำนวนที่เรียงกันเป็นแถวๆ โดยมี

เครื่องหมายวงเล็บ () หรือ [] เขียนล้อมไว้ จำนวนแต่ละจำนวนดังกล่าวเรียกว่า สมาชิกของเมทริกซ์ ซึ่งแต่ละแถวของเมทริกซ์จะมีจำนวนของสมาชิกเท่ากัน สมาชิกของเมทริกซ์แต่ละตัวมีที่มาและมีความหมายเฉพาะ

2. แถวของเมทริกซ์ คือ กลุ่มของสมาชิกที่เรียงอยู่ตามแนวนอน หลักของเมทริกซ์ คือ กลุ่มของสมาชิกที่เรียงอยู่ตามแนวตั้ง

3. การกล่าวถึงสมาชิกของเมทริกซ์ จำเป็นต้องระบุตำแหน่งของแถว และระบุตำแหน่งของหลักของสมาชิกของเมทริกซ์ไว้ด้วย เพื่อจะแจ้งว่ากำลังกล่าวถึงสมาชิกตัวใดของเมทริกซ์

4. ตำแหน่งของสมาชิกแต่ละตัวของเมทริกซ์มีความสำคัญมาก กล่าวคือ ถ้ามีการสลับที่สมาชิกที่ไม่เท่ากันคู่ใดคู่หนึ่งแล้ว จะได้เมทริกซ์แตกต่างไปจากเดิม

5. เมทริกซ์ที่มี m แถว n หลัก เรียกว่า $m \times n$ เมทริกซ์ หรือ เมทริกซ์ $m \times n$ และเรียก $m \times n$ ว่า มิติของเมทริกซ์

6. ถ้า A เป็น $m \times n$ เมทริกซ์ และ a_{ij} เป็นสมาชิกของ A แสดงว่า a_{ij} เป็นสมาชิกของ A ที่อยู่ในแถวที่ i หลักที่ j

7. ถ้า A เป็น $m \times n$ เมทริกซ์ใดๆแล้ว ทรานสโพสของเมทริกซ์ A คือ $m \times n$ เมทริกซ์ที่มีหลักที่ i เหมือนแถวที่ i ของเมทริกซ์ A เมื่อ $i = 1, 2, 3, \dots, m$

8. ถ้า a, b เป็นเมทริกซ์ $A = B$ ก็ต่อเมื่อ A และ B มีมิติเดียวกัน และ $a_{ij} = b_{ij}$ สำหรับทุกค่าของ i และ j

6. ชั้นประเมินผล

6.1 เครื่องมือวัด

6.1.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน

6.1.2 แบบฝึกทักษะ 1

6.1.3 แบบประเมินผลงานกลุ่ม

6.1.4 ผลงานของใบกิจกรรม 1

6.2 วิธีการวัด

6.2.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียน

6.2.2 ตรวจสอบผลงานทำใบกิจกรรม 1

6.2.3 ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ 1

6.3 การวัดผล ประเมินผลและเกณฑ์การประเมิน

6.3.1 ด้านทักษะกระบวนการ วัดความสามารถในการทำกิจกรรมกลุ่ม ใบ

กิจกรรม 1 ส่งผลงานกลุ่ม 1 ชิ้น (10 คะแนน)

6.3.2 ด้านความรู้ วัดความรู้ความเข้าใจ ด้วยเอกสารฝึกหัด 1 (ให้ 10 คะแนน)

6.3.3 เกณฑ์การผ่าน

- 1) นักเรียนทำใบกิจกรรม 1 ได้ถูกต้องอย่างน้อย 60%
- 2) นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 1 ได้ถูกต้องอย่างน้อย 60%

7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

7.1 ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชุดที่ 1

7.2 ใบกิจกรรม 1

7.3 แบบฝึกทักษะ 1

7.4 หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม คณิตศาสตร์เล่ม 2 ของ สสวท.

ความคิดเห็นในการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

.....
ลงชื่อ..... (นางสุรีพร ศิรินามมนตรี) หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ลงชื่อ..... (นายกิจพัฒน์ อุ่นเรือน) หัวหน้ากลุ่มงานบริหารวิชาการ

.....
.....

ลงชื่อ.....
(นายพุลศักดิ์ แสนฤทธิ)
ผู้อำนวยการ โรงเรียนวังสลิ้นฟ้าวิทยาคม

บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ด้านการเรียนรู้

.....
.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....
.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ไข

.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก.

(นางสุกั เมืองโสม)

...../...../.....

คำชี้แจง เกี่ยวกับชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

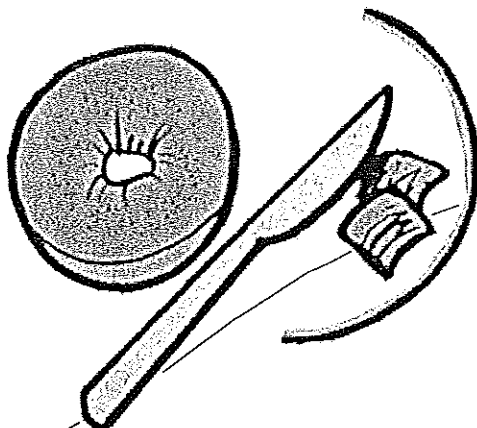
1. เอกสารฉบับนี้เป็นเอกสารชุดการเรียนรู้รายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ใช้สอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. เอกสารชุดนี้ ประกอบด้วย

- คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้
- คำแนะนำสำหรับนักเรียน
- สื่อการเรียนรู้
- แบบทดสอบท้ายวงจร
- บัตรคำสั่ง, บัตรเนื้อหา, บัตรคำถาม และบัตรเฉลย

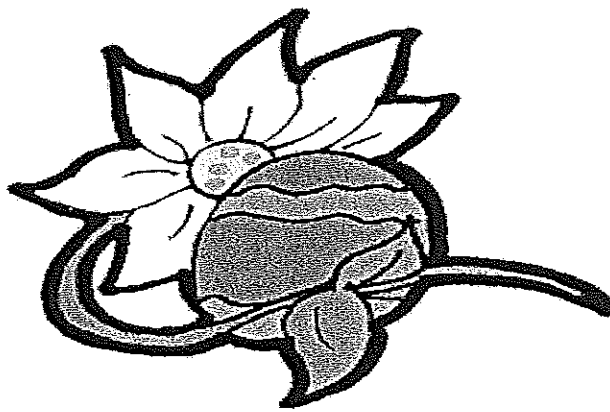


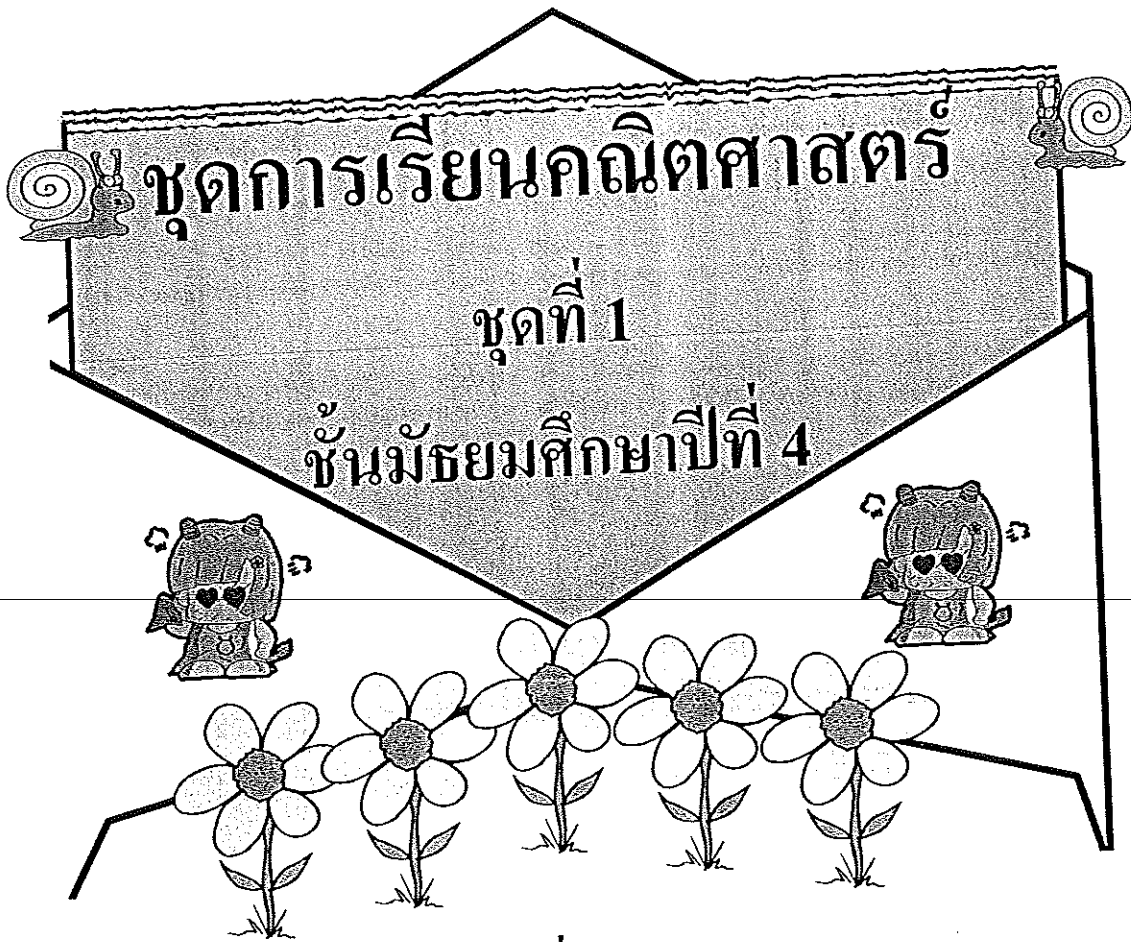
3. ชุดการเรียนรู้ชุดนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 ตอน ใช้เวลาในการเรียนทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง



คำแนะนำสำหรับนักเรียน

1. อ่านคำชี้แจง และคำแนะนำสำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนที่จะลงมือศึกษาชุดการเรียนคณิตศาสตร์
2. ศึกษาชุดการเรียนคณิตศาสตร์บัตรสาระการเรียนรู้ที่ครูจัดเตรียมไว้ด้วยความตั้งใจ โดยปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในบัตรคำสั่ง
3. เมื่อนักเรียนศึกษาสาระการเรียนรู้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะที่ครูจัดเตรียมไว้ให้
4. หากนักเรียนยังไม่เข้าใจในสาระการเรียนรู้ใดก็ให้กลับไปศึกษาอีกครั้ง เพื่อเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
5. ในการทำใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบต่าง ๆ ขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจและมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองให้มากที่สุด โดยไม่ดูเฉลยก่อนทำแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบ





เรื่อง

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเมทริกซ์

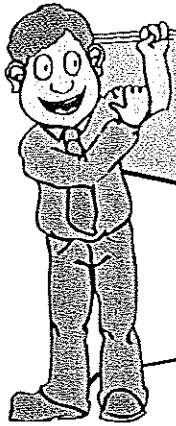
โดย

นางสุกั เมืองโสม

โรงเรียนวังลิ้นฟ้าวิทยาคม

อำเภอห้วยเม็ก จังหวัดกาฬสินธุ์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2



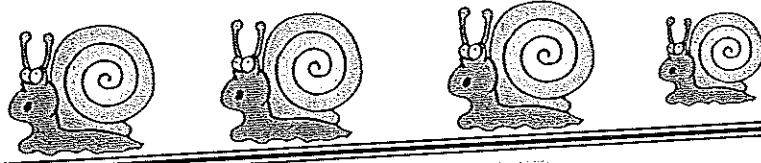
ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 1



เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 วิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค 41202 ภาคเรียนที่ 2

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกมิติของเมทริกซ์ที่กำหนดให้ได้
2. บอกตำแหน่งของสมาชิกที่กำหนดให้ของเมทริกซ์ได้
3. หาทรานสโพสของเมทริกซ์ที่กำหนดให้ได้
4. บอกเมทริกซ์ที่เท่ากันและไม่เท่ากันได้
5. ใช้บทนิยามของการเท่ากันของเมทริกซ์หาค่าตัวแปรที่เป็นสมาชิกของเมทริกซ์ได้



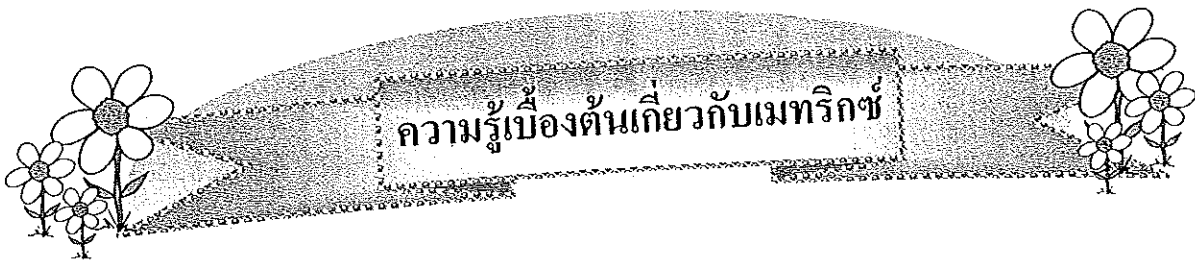
บัตรคำสั่ง

คำชี้แจง ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กับการเรียนแบบร่วมมือ ชุดที่ 1
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเมทริกซ์ (ใช้เวลา 40 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 ตามลำดับขั้นตอนของคำชี้แจงในใบกิจกรรม เมื่อทำเสร็จให้นักเรียนส่งผลงานกลุ่มมา 1 ชิ้น
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันศึกษาเนื้อหา เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเมทริกซ์ พร้อมทั้งทำเอกสารฝึกหัดและตรวจผลงานจากใบเฉลยและนักเรียนกลุ่มใดมีข้อสงสัยในคำถามสามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา

สื่อการเรียนรู้

- 1 ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชุดที่ 1
- 2 ใบกิจกรรม 1
- 3 แบบฝึกทักษะ 1
- 4 หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม คณิตศาสตร์เล่ม 2 ของ สสวท.



เมทริกซ์ (Matrix) ไม่มีบทนิยามแต่พอจะกล่าวถึงลักษณะต่างๆ ไปได้ว่าเป็นกลุ่มของจำนวนที่เรียงกันเป็นแถวๆ ละเท่ากัน โดยมีเครื่องหมาย () หรือ [] เขียนล้อมกลุ่มของจำนวนเหล่านั้น และแต่ละจำนวนมีที่มาและมีความหมายเฉพาะ เช่น

นาย ก นาย ข และนาย ค สอบวิชาคณิตศาสตร์ เคมี และฟิสิกส์ได้ระดับคะแนน

ดังต่อไปนี้

	คณิตศาสตร์	เคมี	ฟิสิกส์
นาย ก.	3	2	4
นาย ข.	1	0	2
นาย ค.	4	1	3

ถ้าไม่เขียนชื่อคน ชื่อรายวิชา และตารางแล้วจะได้

3 2 4

1 0 2

4 1 3

ถ้าเขียนวงเล็บ () หรือ [] ล้อมจำนวนเหล่านี้แล้วจะได้ เมทริกซ์

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \\ 4 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

จำนวนแต่ละจำนวนในเมทริกซ์ เรียกว่า สมาชิกของเมทริกซ์ ตำแหน่งของสมาชิกแต่ละตัวมีความสำคัญมาก กล่าวคือ ถ้ามีการสลับที่สมาชิกที่ไม่เท่ากัน คู่ใดคู่หนึ่งแล้ว จะได้เมทริกซ์ที่แตกต่างไปจากเดิม เช่นถ้าสลับที่ 2 กับ 4 ในตารางแสดงระดับคะแนนของนาย ก.ข้างต้น จะได้ว่า นาย ก. สอบวิชาเคมีได้ระดับคะแนน 4 และสอบวิชาฟิสิกส์ได้ระดับคะแนน 2 ซึ่งเป็นระดับคะแนนที่แตกต่างไปจากเดิม

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 1 & 0 & 2 \\ 4 & 1 & 3 \end{bmatrix} \text{ แตกต่างจาก } \begin{bmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \\ 4 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

เนื่องจากสมาชิกบางตัวของเมทริกซ์มีค่าเท่ากัน ดังนั้นเมื่อกล่าวถึงสมาชิกตัวใดตัวหนึ่ง จำเป็นต้องระบุตำแหน่งของสมาชิกนั้นให้ถูกต้อง

วิธีบอกตำแหน่งของสมาชิกของเมทริกซ์มีข้อตกลงว่า สมาชิกนั้นอยู่ในแถวและหลักที่เท่าใด ซึ่งแถวและหลักของของเมทริกซ์จะกำหนดดังนี้

แถวของเมทริกซ์ คือ กลุ่มของสมาชิกที่เรียงกันอยู่ตามแนวนอน ซึ่งเมทริกซ์แต่ละเมทริกซ์จะมีกี่แถวก็ได้ แต่จะกำหนดให้แถวที่อยู่บนสุดเป็นแถวที่ 1 แถวที่อยู่ถัดลงมาเป็นแถวที่ 2, 3, 4, 5,...ตามลำดับ

หลักของเมทริกซ์ คือ กลุ่มของสมาชิกที่เรียงกันอยู่ตามแนวตั้ง ซึ่งเมทริกซ์แต่ละเมทริกซ์จะมีกี่หลักก็ได้ แต่จะกำหนดให้หลักที่อยู่ซ้ายสุดเป็นหลักที่ 1 หลักที่อยู่ถัดลงมาเป็นหลักที่ 2, 3, 4, 5,...ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 1 การกำหนดแถวและหลักของเมทริกซ์

$$\begin{array}{l} \text{แถวที่ 1} \\ \text{แถวที่ 2} \\ \text{แถวที่ 3} \end{array} \begin{bmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \\ 4 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{array}{l} \text{หลักที่ 1} \\ \text{หลักที่ 2} \\ \text{หลักที่ 3} \end{array}$$

การเรียกสมาชิกของเมทริกซ์ จะเรียกสมาชิกแถวที่และตามด้วยหลักที่สมาชิกนั้นปรากฏอยู่ เช่น สมาชิกแถวที่ 1 หลักที่ 1, สมาชิกแถวที่ 2 หลักที่ 2, สมาชิกแถวที่ 3 หลักที่ 3

ตัวอย่างข้างต้นจะได้ว่า สมาชิกแถวที่ 1 หลักที่ 1 ได้แก่ 3, สมาชิกแถวที่ 2 หลักที่ 2 ได้แก่ 0, สมาชิกแถวที่ 3 หลักที่ 3 ได้แก่ 3

การกล่าวถึงสมาชิกของเมทริกซ์โดยระบุแถวที่ ตามด้วยหลักที่ของสมาชิกนั้นปรากฏอยู่ทำให้ทราบว่า กำลังกล่าวถึงสมาชิกตัวใดของเมทริกซ์ เช่น จะกล่าวถึง 3 ที่เป็นสมาชิกแถวที่ 1 หลักที่ 1 การระบุชัดเจนว่าไม่ใช่ 3 ที่เป็นสมาชิกแถวที่ 3 หลักที่ 3 ของเมทริกซ์

เมทริกซ์ที่มี m แถว n หลัก เรียกว่า $m \times n$ เมทริกซ์ อ่านว่า “เอ็มคิวเอ็นเมทริกซ์” หรือ เมทริกซ์ $m \times n$ และเรียก $m \times n$ ว่ามิติของเมทริกซ์ทั้งนี้ m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก

มิติของเมทริกซ์นอกจากจะบอกให้ทราบว่า เมทริกซ์มีกี่แถว กี่หลักแล้ว ยังบอกจำนวนสมาชิกทั้งหมดของเมทริกซ์ด้วย กล่าวคือ $m \times n$ มีสมาชิก mn ตัว

ตัวอย่างที่ 2

1. $[3]$ เป็น 1×1 เมทริกซ์ มีมิติ 1×1 มีสมาชิก 1 ตัว
2. $[4 \ 1 \ 3 \ 5]$ เป็น 1×4 เมทริกซ์ มีมิติ 1×4 มีสมาชิก 4 ตัว
3. $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ เป็น 3×2 เมทริกซ์ มีมิติ 3×2 มีสมาชิก 6 ตัว

การกล่าวถึงเมทริกซ์จะใช้อักษร A, B, C, \dots แทนเมทริกซ์ และใช้อักษร a, b, c, \dots ที่มีตัวเลขสองตัวเขียนต่อไว้ทางขวาในระดับต่ำลงไปเล็กน้อยแทนสมาชิกของเมทริกซ์ เช่น

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \\ b_{31} & b_{32} \end{bmatrix}$$

ตัวเลขที่เขียนไว้กับอักษร a, b เป็นตัวเลขที่ใช้บอกตำแหน่งของสมาชิกของเมทริกซ์ โดยที่ตัวเลขตัวแรกบอกให้ทราบว่าสมาชิกนั้นอยู่ในแถวใด และเลขตัวหลังบอกให้ทราบว่าอยู่ในหลักใด เช่น

- a_{11} เป็นสมาชิกของ A ที่อยู่ในแถวที่ 1 หลักที่ 1
- a_{32} เป็นสมาชิกของ A ที่อยู่ในแถวที่ 3 หลักที่ 2
- b_{31} เป็นสมาชิกของ B ที่อยู่ในแถวที่ 3 หลักที่ 1
- b_{23} เป็นสมาชิกของ B ที่อยู่ในแถวที่ 2 หลักที่ 3

โดยทั่วไป ถ้า A เป็น $m \times n$ เมทริกซ์แล้วจะเขียน A โดยใช้ a_{ij} เป็นสมาชิกได้ดังนี้

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2j} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{ij} & \dots & a_{in} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mj} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

เมทริกซ์ A ข้างต้นอาจจะเขียนให้สั้นลงดังนี้

$$A = [a_{ij}]_{m \times n}$$

หรือ $A = [a_{ij}]$, $\begin{cases} i = 1, 2, 3, \dots, m \\ j = 1, 2, 3, \dots, n \end{cases}$



ทรานสโพสของเมทริกซ์

เมื่อมีเมทริกซ์ A ใดๆ ถ้าเขียนเมทริกซ์ใหม่โดยนำสมาชิกในแถวที่ 1 ของ A ทั้งหมดมาเรียงกันเป็นหลักที่หนึ่งของเมทริกซ์ใหม่ และทำต่อๆ ไปเช่นเดียวกัน เรียกเมทริกซ์ใหม่นี้ว่า

ทรานสโพสของ A (Transpose of A) เขียนแทนด้วย A'

ทรานสโพสของ A มีบทนิยามดังนี้

บทนิยาม ถ้า A เป็น $m \times n$ เมทริกซ์ใดๆ แล้ว ทรานสโพสของ A คือ $m \times n$ เมทริกซ์ที่มี หลักที่ i ของเมทริกซ์ A เมื่อ $i = 1, 2, 3, \dots, m$

ตัวอย่างที่ 3 จงหาทรานสโพสของ A เมื่อกำหนด $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 0 & 4 & 5 \\ 2 & -1 & -3 \end{bmatrix}$

วิธีทำ $A' = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 1 & 4 & -1 \\ -2 & 5 & -3 \end{bmatrix}$

การเท่ากันของเมทริกซ์

เมทริกซ์สองเมทริกซ์อาจจะถูกนำมาเปรียบเทียบกันได้ว่า เท่ากันหรือไม่เท่ากัน โดยมีข้อตกลงดังบทนิยามต่อไปนี้

บทนิยาม $A = B$ ก็ต่อเมื่อ A และ B มีมิติเดียวกัน และ $A_{ij} = B_{ij}$ สำหรับทุกๆ ค่าของ i และ j

จากบทนิยาม กำหนดว่า $A = B$ ก็ต่อเมื่อ

1. เมทริกซ์ทั้งสองมีมิติเดียวกัน

2. สมาชิกในตำแหน่งเดียวกันเท่ากัน

ดังนั้น ถ้า A และ B มีสมบัติไม่ครบทั้ง 2 ข้อข้อ ที่กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว A ไม่เท่ากัน B เขียนแทนด้วย $A \neq B$



ตัวอย่างที่ 4 เมทริกซ์ที่เท่ากัน และ เมทริกซ์ที่ไม่เท่ากัน

$$1 \quad \begin{bmatrix} a+1 & & 3 \\ b-2 & & 1 \\ 0 & a^2+2ab+b^2 & \end{bmatrix} \dots\dots\dots \begin{bmatrix} a+1 & 3 \\ -2+b & 1 \\ 0 & (a+b)^2 \end{bmatrix}$$

$$2. \text{ ถ้า } A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & x \\ 2 & 0 & y \\ 4 & 5 & z \end{bmatrix} \text{ และ } B = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 2 & 0 & 6 \\ 4 & 5 & -2 \end{bmatrix}$$

แล้ว $A=B$ ก็ต่อเมื่อ $x = \dots\dots\dots, y = \dots\dots\dots, z = \dots\dots\dots$

$$3. \quad \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \dots\dots\dots \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 1 & 0 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$$

เข้าใจกันมากขึ้นแล้วใช่ไหมล่ะ
ครับ ถ้าอย่างนั้นเราไปทำใบ
กิจกรรมกัน....นะครับ



ใบกิจกรรมที่ 1

ชื่อกลุ่ม.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 2 โดยเติมคำตอบในช่องว่างให้ถูกต้อง ส่งผลงานกลุ่มละ 1 ชิ้น พร้อมนำเสนอผลงาน

1. $[5]$ เป็น 1×1 เมทริกซ์ มีมิติ 1×1 มีสมาชิก 1 ตัว

2. $[4 \ 1 \ 3 \ 5]$ เป็น..... เมทริกซ์ มีมิติ.....มีสมาชิก.....ตัว

3. $\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 6 \end{bmatrix}$ เป็น..... 3×1เมทริกซ์ มีมิติ.....มีสมาชิก.....ตัว

4. $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ เป็น.....เมทริกซ์ มีมิติ... 2×2 ...มีสมาชิก.....ตัว

5. $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 5 & 4 & 6 \\ 7 & 1 & 9 \end{bmatrix}$ เป็น.....เมทริกซ์ มีมิติ... 3×3 ...มีสมาชิก.....ตัว

6. $\begin{bmatrix} a+1 & 3 \\ b-2 & 1 \\ 0 & a^2+2ab+b^2 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} a+1 & 3 \\ -2+b & 1 \\ 0 & (a+b)^2 \end{bmatrix}$

7. ถ้า $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & x \\ 2 & 0 & y \\ 4 & 5 & z \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 2 & 0 & 6 \\ 4 & 5 & -2 \end{bmatrix}$

แล้ว $A = B$ ก็ต่อเมื่อ $x = \dots, y = \dots, z = \dots$

8. $\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 1 & 0 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$



1. เป็น 1×1 เมทริกซ์ มีมิติ 1×1 มีสมาชิก 1 ตัว
2. เป็น 1×4 เมทริกซ์ มีมิติ 1×4 มีสมาชิก 4 ตัว
3. เป็น 3×1 เมทริกซ์ มีมิติ 3×1 มีสมาชิก 3 ตัว
4. เป็น 2×2 เมทริกซ์ มีมิติ 2×2 มีสมาชิก 4 ตัว
5. เป็น 3×3 เมทริกซ์ มีมิติ 3×3 มีสมาชิก 9 ตัว
6. =
7. $x = -1$, $y = 6$, $z = -2$
8. ?



ชื่อ..... ชื่อกลุ่ม

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละคนทำเอกสารฝึกหัด 1 ด้วยตนเอง

1. ถ้า $A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 5 \\ 4 & 4 & -2 \\ -4 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ แล้วจงหา

- 1.1 มิติของ A (.....)
 1.2 $a_{11} - a_{12} + a_{31}$ (.....)
 1.3 $a_{11} + a_{22} + a_{33}$ (.....)
 1.4 $a_{22} + a_{31} + a_{33} - a_{12}$ (.....)

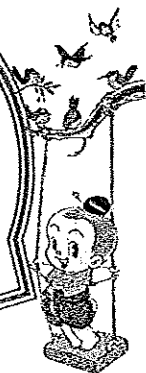
2. จงบอกจำนวนสมาชิกของ

- 2.1 2×3 เมทริกซ์ (.....)
 2.2 3×2 เมทริกซ์ (.....)
 2.3 $m \times n$ เมทริกซ์ (.....)
 2.4 $n \times n$ เมทริกซ์ (.....)

3. ถ้า $A = \begin{bmatrix} 9 & 8 & 7 \\ 4 & 5 & 6 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ แล้วจงหา

- 3.1 A' (.....)
 3.2 $A + A'$ (.....)
 3.3 $(A')'$ (.....)
 3.4 $((A')')'$ (.....)

ขอให้ตั้งใจทำและมี
 ความซื่อสัตย์นะครับ
 (ห้ามแอบดูเฉลยก่อน
 นะที)



เฉลยแบบฝึกทักษะ 1

1. 1.1 3×3

1.2 0

1.3 8

1.4 0

2. 2.1 6 ตัว

2.2 6 ตัว

2.3 mn ตัว2.4 n^2 ตัว

$$3. 3.1 \begin{bmatrix} 9 & 4 & 3 \\ 8 & 5 & 2 \\ 7 & 6 & 1 \end{bmatrix}$$

$$3.2 \begin{bmatrix} 18 & 12 & 10 \\ 12 & 10 & 8 \\ 10 & 8 & 2 \end{bmatrix}$$

$$3.3 \begin{bmatrix} 9 & 8 & 7 \\ 4 & 5 & 6 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$3.4 \begin{bmatrix} 9 & 4 & 3 \\ 8 & 5 & 2 \\ 7 & 6 & 1 \end{bmatrix}$$



ภาคผนวก ค

1. คะแนนผลการเรียนวงจรที่ 1
2. คะแนนผลการเรียนวงจรที่ 2
3. คะแนนผลการเรียนวงจรที่ 3
4. คะแนนผลการเรียนวงจรที่ 4
5. คะแนนความก้าวหน้า วงจรที่ 1- 4
6. แบบทดสอบท้ายวงจรที่ 1 - 4
7. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
8. คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางภาคผนวกที่ 1 คะแนนผลการเรียนวงจรที่ 1

ลำดับที่	วงจรปฏิบัติการที่ 1					รวม (100 คะแนน)
	ชุดเรียน ที่ 1 (20 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 2 (20 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 3 (20 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 4 (20 คะแนน)	ท้ายวงจร (10 คะแนน)	
1	18	17	22	20	9	86
2	17	17	20	20	8	82
3	16	17	19	18	9	79
4	15	16	18	18	8	75
5	15	17	20	20	8	80
6	17	16	18	19	8	78
7	16	17	18	18	7	76
8	13	15	19	18	7	72
9	17	16	20	19	8	80
10	16	14	20	18	7	75
11	17	14	18	19	7	75
12	16	15	19	20	8	78
13	17	18	20	19	8	82
14	16	15	20	18	7	76
15	15	16	18	20	7	76
16	16	17	19	18	7	77
17	15	16	19	18	7	77
18	16	15	20	19	8	78
19	15	16	20	18	7	76
20	13	14	18	17	7	69
21	15	17	18	17	7	70
22	13	14	18	18	7	70
23	17	15	19	18	7	76
	15	14	18	17	7	71
	14	16	18	17	6	71

ลำดับที่	วงจรปฏิบัติการที่ 1					รวม (100 คะแนน)
	ชุดการเรียน ที่ 1 (20 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 2 (20 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 3 (25 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 4 (25 คะแนน)	ท้ายวงจร (10 คะแนน)	
24	14	15	19	18	7	67
25	15	16	18	19	7	75
26	14	14	17	18	7	70
27	15	15	19	19	6	74
28	14	14	18	16	5	67
29	15	14	19	17	6	71
30	14	15	19	18	6	67
31	15	14	17	18	6	70
32	13	15	18	18	5	69
รวม						2,367
คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})						73.97
จำนวนนักเรียนที่ผ่าน						27
เฉลี่ยร้อยละ						84.37
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$)						5.11

ตารางภาคผนวกที่ 2 คะแนนผลการเรียนวงจรที่ 2

ลำดับที่	วงจรปฏิบัติการที่ 2					รวม (100 คะแนน)
	ชุดการเรียน ที่ 5 (25 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 6 (20 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 7 (25 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 8 (20 คะแนน)	ท้ายวงจร (10 คะแนน)	
1	23	17	22	18	8	89
2	22	17	21	19	8	88
3	20	17	20	19	8	85
4	20	17	21	18	7	84
5	20	17	21	19	7	84
6	19	17	20	18	8	83
7	20	17	20	18	7	82
8	19	17	20	18	8	82
9	20	17	19	18	8	82
10	20	17	19	18	8	83
11	20	16	20	18	7	82
12	19	16	20	18	7	80
13	19	15	20	18	8	79
14	19	15	19	18	8	79
15	16	16	19	18	7	75
16	16	16	19	18	7	79
17	19	16	20	17	7	78
18	20	15	19	17	7	78
19	20	14	19	17	8	78
20	20	14	18	16	8	76
21	20	14	18	16	8	76
22	19	14	19	18	6	76
23	18	14	18	17	8	75
	19	14	19	16	7	75
	19	14	18	16	8	74
	18	14	18	16	8	74
	19	15	18	17	7	76

ลำดับที่	วงจรถูปฏิบัติกรที่ 2					รวม (100 คะแนน)
	ชุดการเรียน ที่ 5 (25 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 6 (20 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 7 (25 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 8 (20 คะแนน)	ท้ายวงจร (10 คะแนน)	
24	18	16	20	18	6	78
25	18	15	19	17	6	75
26	18	14	19	18	6	74
27	16	14	15	14	7	66
28	19	14	18	17	6	74
29	18	14	18	17	6	73
30	18	14	17	14	5	68
31	18	16	18	17	6	75
32	17	13	18	16	5	69
รวม						2,503
คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})						78.22
จำนวนนักเรียนที่ผ่าน						29
เฉลี่ยร้อยละ						90.62
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)						5.39

ตารางภาคผนวกที่ 3 คะแนนผลการเรียนวงจรที่ 3

ลำดับที่	วงจรปฏิบัติการที่ 3					รวม (100 คะแนน)
	ชุดการเรียน ที่ 9 (20 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 10 (25คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 11 (25 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 12 (20 คะแนน)	ท้ายวงจร (10 คะแนน)	
1	18	23	23	19	8	90
2	18	22	23	18	9	89
3	18	23	22	17	9	87
4	18	21	22	18	7	86
5	17	21	22	18	8	85
6	17	22	22	18	8	80
7	17	21	22	18	8	86
8	17	21	22	18	7	85
9	17	20	20	17	5	79
10	16	22	21	16	5	80
11	17	21	21	17	8	83
12	15	20	21	17	7	80
13	14	22	19	16	6	77
14	18	22	21	18	7	86
15	17	21	19	16	7	80
16	16	21	20	16	6	79
17	16	20	21	17	6	80
18	16	21	20	16	7	79
19	15	21	21	17	7	79
20	15	20	20	17	7	79
21	16	19	20	16	6	77
22	18	21	20	18	8	85
23	17	20	18	17	6	78

ลำดับที่	วงจรถูกปฏิบัติครั้งที่ 3					รวม (100 คะแนน)
	ชุดการเรียน ที่ 9 (20 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 10 (25 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 11 (25 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 12 (20 คะแนน)	ท้ายวงจร (10 คะแนน)	
24	15	19	20	17	6	77
25	16	20	21	17	5	79
26	15	21	19	17	5	77
27	16	20	20	17	6	79
28	15	16	16	15	5	68
29	16	19	16	15	5	69
30	15	19	19	17	5	75
31	14	16	16	14	5	68
32	16	19	20	16	5	76
รวม						2,215
คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})						69.21
จำนวนนักเรียนที่ผ่าน						29
เฉลี่ยร้อยละ						90.62
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$)						2.08

ตารางภาคผนวกที่ 4 คะแนนผลการเรียนวงจรที่ 4

ลำดับที่	วงจรปฏิบัติการที่ 4					รวม (100 คะแนน)
	ชุดการเรียน ที่ 13 (20 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 14 (20 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 15 (25 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 16 (25 คะแนน)	ท้ายวงจร (10 คะแนน)	
1	18	18	23	22	8	89
2	17	17	22	22	8	86
3	17	16	22	21	7	83
4	16	15	22	20	7	80
5	16	16	22	20	8	82
6	15	16	22	20	8	81
7	16	17	21	19	7	80
8	16	16	20	19	7	78
9	16	17	21	19	8	81
10	16	16	21	18	8	79
11	16	16	20	18	8	78
12	15	15	20	19	7	76
13	15	15	21	20	7	78
14	16	15	21	20	8	80
15	15	16	19	18	6	74
16	16	15	20	18	7	76
17	15	14	20	18	7	74
18	16	15	21	20	8	80
19	15	15	22	20	7	79
20	15	16	21	20	7	79
21	16	15	21	19	8	79
22	16	15	20	18	7	76
23	16	15	21	20	7	79

ลำดับที่	วงจรถูปฏิบัติกรที่ 4					รวม (100 คะแนน)
	ชุดการเรียน ที่ 13 (20 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 14 (20 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 15 (25 คะแนน)	ชุดการเรียน ที่ 16 (25 คะแนน)	ท้ายวงจร (10 คะแนน)	
24	15	13	20	18	6	72
25	15	14	20	18	6	73
26	15	15	19	18	7	74
27	15	15	19	18	6	73
28	15	15	18	18	7	73
29	16	15	18	18	6	73
30	15	16	19	18	7	75
31	15	16	18	18	6	73
32	15	14	18	18	6	71
รวม						2,484
คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})						77.63
จำนวนนักเรียนที่ผ่าน						32
เฉลี่ยร้อยละ						100
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$)						4.17

ตารางภาคผนวกที่ 5 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 1

กลุ่มที่ 1 กลุ่มคะไค้หอม					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
1	ธีรศักดิ์	81	85	4	20
16	ภานุพงศ์	61	77	16	30
17	โยทกา	60	77	17	30
32	ขจรศักดิ์	50	68	18	30
รวม				110	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				27.50	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดีเยี่ยม	

ตารางภาคผนวกที่ 6 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 1

กลุ่มที่ 2 กลุ่มโอบมะกรูด					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
2	อมรรัตน์	80	82	2	20
15	ณัฐภูมิ	61	76	15	30
18	นิติพัฒน์	60	76	16	30
31	วุฒิชัย ภูหนองไธสง	50	68	18	30
รวม				110	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				27.5	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดีเยี่ยม	

ตารางภาคผนวกที่ 7 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 1

กลุ่มที่ 3 กลุ่มโหระพา					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
3	ชลิตา	78	78	0	10
14	สุมิทตรา	63	76	13	30
19	จักรกฤษ	58	67	9	20
30	จักรพันธ์	50	66	16	30
รวม				90	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				22	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดีเด่น	

ตารางภาคผนวกที่ 8 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 1

กลุ่มที่ 4 กลุ่มใบกระเพรา					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
4	เฟื่องฟ้า	77	75	-2	10
13	สุภาพร	63	82	19	30
20	ชัยวัฒน์	56	68	12	30
29	ปริญญา	50	66	16	30
รวม				100	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				25	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดีเยี่ยม	

ตารางภาคผนวกที่ 9 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 1

กลุ่มที่ 5 กลุ่มคันทอม					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
5	สุจิตรา	76	80	4	20
12	วรรณิภา	64	77	13	30
21	สุวรรณา	55	75	20	30
28	ยุทธพงษ์	50	67	17	30
รวม					110
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม					27.5
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง					ดีเยี่ยม

ตารางภาคผนวกที่ 10 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 1

กลุ่มที่ 6 กลุ่มสระแห่					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
6	เจนจิรา	73	78	5	20
11	วารุณี	65	75	3	20
22	ลัดดาวัลย์	54	69	10	20
27	คมกฤษ	50	74	24	30
รวม					90
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม					22.50
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง					ดีเด่น

ตารางภาคผนวกที่ 11 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 1

กลุ่มที่ 7 กลุ่มใบแมงลัก					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
7	วัชรวิ	70	76	6	20
10	วิภาพร	65	75	10	20
23	กิตกร	52	70	18	30
26	วุฒิชัย ภูจอมจิตร	50	69	19	30
รวม				100	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				25	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดีเยี่ยม	

ตารางภาคผนวกที่ 12 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 1

กลุ่มที่ 8 กลุ่มขมิ้น					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
8	คารุณี	68	72	4	20
9	ณัฐริกา	66	79	13	30
24	วิทยา	52	66	14	30
25	อนุชา	51	74	23	30
รวม				110	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				27.50	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดีเยี่ยม	

ตารางภาคผนวกที่ 13 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 2

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตะไคร้หอม					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
1	ธีรศักดิ์	85	89	4	20
16	ภาณุพงศ์	77	78	1	20
17	โยทกา	77	78	1	20
32	ขจรศักดิ์	68	69	1	20
รวม				80	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				20	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดีเด่น	

ตารางภาคผนวกที่ 14 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 2

กลุ่มที่ 2 กลุ่มใบมะกรูด					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
2	อมรรัตน์	82	88	6	20
15	ณัฐภูมิ	76	79	3	20
18	นิติพัฒน์	76	76	0	10
31	วุฒิชัย ภูหนองโอง	68	75	7	20
รวม				70	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				17.50	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดี	

ตารางภาคผนวกที่ 15 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 2

กลุ่มที่ 3 กลุ่มโหระพา					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
3	ชลิตา	78	85	7	20
14	สุมิหตรา	76	79	3	20
19	จักรกฤษ	67	76	9	20
30	จักรพันธ์	66	68	2	20
รวม				80	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				20	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดีเด่น	

ตารางภาคผนวกที่ 16 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่มวงจรที่ 2

กลุ่มที่ 4 กลุ่มใบกระพ้อ					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
4	เฟื่องฟ้า	75	84	9	20
13	สุภาพร	82	79	-3	10
20	ชัยวัฒน์	68	75	7	20
29	ปริญญา	66	73	7	20
รวม				70	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				17.50	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดี	

ตารางภาคผนวกที่ 17 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่มวงจรที่ 2

กลุ่มที่ 5 กลุ่มคั้นหอม					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
5	สุจิตรา	80	84	4	20
12	วรรณิกา	77	80	3	20
21	สุพรรณา	75	75	0	10
28	ยุทธพงษ์	67	74	7	20
รวม				70	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				17.5	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดี	

ตารางภาคผนวกที่ 18 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่มวงจรที่ 2

กลุ่มที่ 6 กลุ่มสระแห่					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
6	เจนจิรา	78	83	5	20
11	วารุณี	75	82	7	20
22	ลัดดาวัลย์	69	74	5	20
27	คมกฤษ	74	66	-8	10
รวม				70	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				17.50	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดี	

ตารางภาคผนวกที่ 19 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่มวงจรที่ 2

กลุ่มที่ 7 กลุ่มโอบเมงรัก					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
7	วัชรวิ	76	82	6	20
10	วิภาพร	75	83	8	20
23	กิตกร	70	76	6	20
26	วุฒิชัย ภูจอมจิตร	69	75	6	20
รวม				80	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				20	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดีเด่น	

ตารางภาคผนวกที่ 20 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่มวงจรที่ 2

กลุ่มที่ 8 กลุ่มขมิ้น					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
8	คารุณี	72	82	10	20
9	ณัฐริกา	79	82	3	20
24	วิทยา	66	79	13	30
25	อนุชา	74	75	1	20
รวม				90	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				22.50	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดีเด่น	

ตารางภาคผนวกที่ 21 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 3

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตะไคร้หอม					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
1	ธีรศักดิ์	89	90	1	20
16	ภาณุพงศ์	78	79	1	20
17	โยทกา	78	80	2	20
32	ขจรศักดิ์	69	76	7	20
รวม				80	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				20	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดีเด่น	

ตารางภาคผนวกที่ 22 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 3

กลุ่มที่ 2 กลุ่มไอบะกรูด					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
2	อมรรัตน์	88	89	1	20
15	ณัฐภูมิ	79	80	1	20
18	นิติพัฒน์	76	79	3	20
31	วุฒิชัย ภูหนองโอง	75	77	2	20
รวม				80	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				20	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดีเด่น	

ตารางภาคผนวกที่ 23 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 3

กลุ่มที่ 3 กลุ่มโหระพา					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
3	ชลิตา	85	87	2	20
14	สุมิทตรา	75	86	11	30
19	จักรกฤษ	76	81	5	20
30	จักรพันธ์	68	75	7	20
รวม				90	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				22.50	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดีเด่น	

ตารางภาคผนวกที่ 24 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 3

กลุ่มที่ 4 กลุ่มใบกระเพรา					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
4	เฟื่องฟ้า	84	85	1	20
13	สุภาพร	79	77	-2	10
20	ชัยวัฒน์	75	79	4	20
29	ปริญญา	73	76	3	20
รวม				70	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				17.50	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดี	

ตารางภาคผนวกที่ 25 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 3

กลุ่มที่ 5 กลุ่มต้นหอม					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
5	สุจิตรา	84	86	2	20
12	วรรณิภา	80	80	0	10
21	สุวรรณา	75	77	2	20
28	บุษพงษ์	74	77	3	20
รวม					70
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม					17.50
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง					ดี

ตารางภาคผนวกที่ 26 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 3

กลุ่มที่ 6 กลุ่มสระแห่น					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
6	เจนจิรา	83	80	-3	10
11	วารุณี	82	83	1	20
22	ลัดดาวัลย์	74	85	11	30
27	คมกฤษ	66	79	13	30
รวม					90
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม					22.50
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง					ดีเด่น

ตารางภาคผนวกที่ 27 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 3

กลุ่มที่ 7 กลุ่มใบเมงรัก					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
7	วัชรีย์	82	79	-3	10
10	วิภาพร	83	80	-3	10
23	กิตกร	76	78	2	20
26	วุฒิชัย ภูจอมจิตร	75	77	2	20
รวม					60
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม					15.00
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง					ดี

ตารางภาคผนวกที่ 28 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 3

กลุ่มที่ 8 กลุ่มขมิ้น					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
8	คารุณี	82	79	-3	10
9	ณัฐริกา	82	79	-3	10
24	วิทยา	79	77	-2	10
25	อนุชา	75	79	4	20
รวม					50
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม					12.50
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง					-

ตารางภาคผนวกที่ 29 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 4

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตะไคร้หอม					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
1	ธีรศักดิ์	83	89	6	20
15	ณัฐภูมิ	79	74	-5	10
17	โยทกา	78	74	-4	10
31	วุฒิชัย ภูหนองโอง	76	73	-3	10
รวม				50	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				12.50	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				-	

ตารางภาคผนวกที่ 30 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 4

กลุ่มที่ 2 กลุ่มใบมะกรูด					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
2	อมรรัตน์	85	86	1	20
16	ภาณุพงศ์	77	76	-1	10
18	นิติพัฒน์	79	80	1	20
32	ขจรศักดิ์	75	71	-4	10
รวม				60	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				15.00	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดี	

ตารางภาคผนวกที่ 31 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 4

กลุ่มที่ 3 กลุ่มโหระพา					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
3	ชลิตา	83	83	0	20
13	สุภาพร	81	78	-3	10
19	จักรกฤษ	81	79	-2	10
29	ปริญญญา	75	73	-2	10
รวม				50	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				12.50	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				-	

ตารางภาคผนวกที่ 32 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 4

กลุ่มที่ 4 กลุ่มใบกระเพรา					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
4	เฟื่องฟ้า	82	80	-2	10
14	สุมิทตรา	77	80	3	20
20	ชัยวัฒน์	79	79	0	20
30	จักรพันธ์	76	77	-1	10
รวม				60	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				15.00	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดี	

ตารางภาคผนวกที่ 33 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 4

กลุ่มที่ 5 กลุ่มต้นหอม					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
5	สุจิตรา	79	82	3	20
11	วารุณี	80	78	-2	10
21	สุวรรณา	77	79	2	20
27	คมกฤษ	77	73	-4	10
รวม					60
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม					15.00
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง					ดี

ตารางภาคผนวกที่ 34 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 4

กลุ่มที่ 6 กลุ่มสระแทน					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
6	เจนจิรา	72	81	9	20
12	วรรณิภา	79	76	-3	10
22	ลัดดาวัลย์	77	76	-1	10
28	บุทรพงษ์	79	73	-6	10
รวม					50
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม					12.50
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง					-

ตารางภาคผนวกที่ 35 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 4

กลุ่มที่ 7 กลุ่มใบเมงรัก					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
7	วัชรวิ	79	80	1	20
9	ณัฐริกา	80	81	1	20
23	กิตกร	78	79	1	20
25	อนุชา	77	73	-4	10
รวม				70	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				17.50	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				ดี	

ตารางภาคผนวกที่ 36 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม วงจรที่ 4

กลุ่มที่ 8 กลุ่มขมิ้น					
ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนห่างจากคะแนนฐาน	คะแนนความก้าวหน้า
8	คารุณี	79	78	-1	10
10	วิภาพร	79	79	0	20
24	วิทยา	77	72	-5	10
26	วุฒิชัย ภูจอมจิตร	79	74	-5	10
รวม				50	
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม				12.50	
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง				-	

แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 1

คำชี้แจง

- ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจากตัวเลือก ก, ข, ค หรือ ง
เขียนเครื่องหมาย \times ทับตัวเลือกที่ต้องการเพียงข้อเดียว
- แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ใช้เวลา 30 นาที

1. จงบอกมิติของ A เมื่อ $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$

ก. $2+3$

ค. 2×3

ข. $3+2$

ง. 3×2

2. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 2 & 6 & 4 \\ 8 & \sqrt{9} & 13 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & \frac{12}{2} & \sqrt{16} \\ 8 & 3 & 13 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 2 & 6 & 4 \\ 8 & \sqrt{9} & 13 \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} 2 & \frac{12}{2} & \sqrt{16} \\ 8 & 3 & 13 \end{bmatrix}$

3. ถ้า $\begin{bmatrix} a^2 & 2 \\ b^2 & -7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 25 & 2 \\ 4 & -7 \end{bmatrix}$ จงหา a และ b

ก. $a = 25, b = 4$

ค. $a = 5, b = 4$

ข. $a = 25, b = 2$

ง. $a = 5, b = 2$

4. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 2 & 1 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ แล้วจงหา $A - 2B$

ก. $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} -3 & -2 \\ -2 & 3 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & 3 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} -3 & -2 \\ 4 & 3 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$

5. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 2 & 8 \\ 0 & -6 & 7 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 0 & 3 & -10 \\ 5 & 8 & 1 \\ -1 & -9 & 0 \end{bmatrix}$ แล้ว $A+B$ เท่ากับเท่าใด

ก. $\begin{bmatrix} 1 & 6 & 5 \\ 7 & 10 & 9 \\ -1 & -3 & 7 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 1 & 6 & 5 \\ 7 & 10 & 9 \\ -1 & -15 & 7 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 1 & 6 & -5 \\ 7 & 10 & 9 \\ -1 & -3 & 7 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 1 & 6 & -5 \\ 7 & 10 & 9 \\ -1 & -15 & 7 \end{bmatrix}$

6. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ -1 & 8 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 0 & 5 \\ 5 & 7 \end{bmatrix}$ แล้ว $A-B$ เท่ากับเท่าใด

ก. $\begin{bmatrix} -1 & 8 \\ 6 & 15 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} -1 & -2 \\ -6 & 1 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} -1 & 8 \\ -6 & 15 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 6 & 1 \end{bmatrix}$

7. กำหนดให้ $2X = \begin{bmatrix} -2 & 4 \\ 1 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 & 6 \\ 1 & 1 \\ 9 & 10 \end{bmatrix}$ จงหาเมทริกซ์ X

ก. $\begin{bmatrix} -2 & -1 \\ 0 & 0 \\ -3 & -4 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & 3 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} -3 & -2 \\ -2 & 3 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} -3 & -2 \\ 4 & 3 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$

8. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & -2 \\ 0 & 7 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} -5 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & -6 \end{bmatrix}$ แล้ว AB เท่ากับเท่าใด

ก. $\begin{bmatrix} -10 & 4 & 0 \\ -5 & -3 & 15 \\ 0 & 14 & -42 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} -10 & 4 & 0 \\ 5 & -3 & 15 \\ 0 & 14 & -42 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} -10 & 4 & 0 \\ -5 & 3 & 15 \\ 0 & 14 & -42 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} -10 & 4 & 0 \\ -5 & -3 & 15 \\ 0 & 14 & 42 \end{bmatrix}$

9. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 4 & 8 \\ 4 & -10 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ -2 & 0 \\ 6 & -1 \end{bmatrix}$ แล้ว $A - 2B$ เท่ากับเท่าใด

ก. $\begin{bmatrix} 8 & 8 \\ -8 & -8 \\ 8 & 8 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} -8 & -8 \\ 8 & 8 \\ -8 & -8 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 7 & 1 \\ 2 & 8 \\ 10 & -11 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} -3 & -5 \\ 6 & 8 \\ -2 & -9 \end{bmatrix}$

10. ให้ $A = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 4 & 3 & 8 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 7 & 2 & 5 \\ -2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ จงหา $A + B$

ก. $\begin{bmatrix} 6 & 2 & 7 \\ 2 & 4 & 11 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 7 & 2 & 6 \\ 2 & 4 & 11 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 2 & 4 & 7 \\ 6 & 7 & 8 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} -8 & 2 & 7 \\ -6 & 4 & 11 \end{bmatrix}$

แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 2

คำชี้แจง

- ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจากตัวเลือก ก, ข, ค หรือ ง
เขียนเครื่องหมาย \times ทับตัวเลือกที่ต้องการเพียงข้อเดียว
- แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ใช้เวลา 30 นาที

1. ถ้า $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix}$, $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ แล้วจงหา AI

ก. $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

2. จากข้อ 1 จงหา BI

ก. $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

3. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 4 & 6 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$ แล้ว A^{-1} มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} 4 & -6 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 4 & -2 \\ -6 & 4 \end{bmatrix}$

ก. $\begin{bmatrix} 1 & -\frac{3}{2} \\ -\frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 2 & \frac{3}{2} \\ \frac{1}{2} & 2 \end{bmatrix}$

4. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} -5 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & -6 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 0 & 8 \\ -7 & 7 \\ 1 & 6 \end{bmatrix}$ แล้ว AB เท่ากับเท่าใด

ก. $\begin{bmatrix} 4 & 15 \\ 20 & 22 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 4 & -15 \\ -20 & 22 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} -4 & 15 \\ 20 & -22 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} -4 & -15 \\ -20 & -22 \end{bmatrix}$

กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ ใช้ข้อมูลนี้ตอบคำถามข้อ 5-7

5. จงหา $(AB)^t$

ก. $\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 8 & 11 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} -2 & 5 \\ 8 & -11 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 2 & 8 \\ 5 & 11 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 2 & -8 \\ -5 & 11 \end{bmatrix}$

6. จงหา $A^t B^t$

ก. $\begin{bmatrix} -2 & 12 \\ -1 & 15 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 2 & 12 \\ 1 & 15 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 2 & 8 \\ 5 & 11 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 2 & -8 \\ -5 & 11 \end{bmatrix}$

7. จงหา $B^t A^t$

ก. $\begin{bmatrix} -2 & 12 \\ -1 & 15 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 2 & 12 \\ 1 & 15 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 2 & 8 \\ 5 & 11 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 2 & -8 \\ -5 & 11 \end{bmatrix}$

8. เมทริกซ์ใดต่อไปนี้ เป็น เมทริกซ์เอกฐานหรือ ซิงกูลาร์เมทริกซ์

ก. $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 0 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 9 & 3 \\ 6 & 2 \end{bmatrix}$

9. กำหนดให้ $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 9 \end{bmatrix}$ จงหา $\det(B)$

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

10. จงหาค่า x จาก $\begin{vmatrix} x & x+4 \\ 5 & 2 \end{vmatrix} = 1$

ก. 5

ข. -5

ค. 7

ง. -7

แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 3

คำชี้แจง

- ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจากตัวเลือก ก, ข, ค หรือ ง
เขียนเครื่องหมาย \times ทับตัวเลือกที่ต้องการเพียงข้อเดียว
- แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ใช้เวลา 30 นาที

1. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$ จงหา $A^2 - B^2$

ก. $\begin{bmatrix} 5 & 7 \\ 20 & 16 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 7 & 5 \\ 16 & 20 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} -5 & 7 \\ 20 & -16 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} -7 & 5 \\ 16 & -20 \end{bmatrix}$

2. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 4 & 1 & -2 \\ 2 & 0 & 5 \\ 3 & -1 & 6 \end{bmatrix}$ แล้วจงหา $M_{11}(A)$

ก. 5

ข. -5

ค. 3

ง. -3

3. จากข้อ 3 จงหา $C_{11}(A)$

ก. 5

ข. -5

ค. 3

ง. -3

4. กำหนดให้ $B = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 4 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 2 \\ 2 & -3 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & -1 & 3 \end{bmatrix}$ แล้วจงหา $\det(B)$

ก. 50

ข. -50

ค. 30

ง. -30

5. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$ แล้ว $\det(A)$ มีค่าเท่าใด

ก. 0

ข. 1

ค. 2

ง. 3

6. จากข้อ 5 จงหา $\det(4A)$

ก. 1

ข. 2

ค. -2

ง. 0

7. ถ้า $A = \begin{bmatrix} (x+1) & (x+5) \\ 1 & (x+2) \end{bmatrix}$ แล้วจงหาค่าของ x ที่ทำให้ A เป็นเมทริกซ์เอกฐาน

ก. $x=1, -3$ ข. $x=1, 2$ ค. $x=1, -2$ ง. $x=0$

8. ถ้า $A = \begin{bmatrix} (x+1) & (x+5) \\ 1 & (x+2) \end{bmatrix}$ แล้วจงหาค่าของ x ที่ทำให้ A เป็นเมทริกซ์ซึ่งมิใช่เอกฐาน

ก. $x \neq 3$ และ $x \neq -1$ ข. $x \neq -3$ และ $x \neq -1$ ค. $x \neq -3$ และ $x \neq 1$ ง. $x \neq 3$ และ $x \neq 1$

9. จงหาค่า x ที่ทำให้เมทริกซ์ต่อไปนี้เป็นเมทริกซ์ซึ่งมิใช่เอกฐาน $A = \begin{bmatrix} x & 1 \\ 1 & x \end{bmatrix}$

ก. $x \neq \pm 1$ ข. $x=1, 2$ ค. $x \neq 1, -2$ ง. $x=0$

10. ให้ $A = \begin{bmatrix} -3 & 2 \\ 7 & -5 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 5 & -7 \\ 8 & -11 \end{bmatrix}$ จงหา $(AB)^{-1}$

ก. $\begin{bmatrix} 5 & 1 \\ 1 & 6 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} 6 & 1 \\ 5 & 1 \end{bmatrix}$ ค. $\begin{bmatrix} -5 & 7 \\ 20 & -16 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} -7 & 5 \\ 16 & -20 \end{bmatrix}$

5. ถ้า $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ แล้วจงหา $(3A)^{-1}$

ก. $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{-2}{3} \\ \frac{-1}{3} & 1 \end{bmatrix}$

6. จงหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นต่อไปนี้ โดยทำเป็นเมทริกซ์แต่งเติมเพื่อหาคำตอบ

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

$$3x + 5y = 1$$

ก. $x + 5z = 2$ และ $y - 3z = -1$

ข. $x + 2z = 5$ และ $y - 3z = -1$

ค. $x + 5z = 2$ และ $y + 3z = -1$

ง. $x + 5z = 2$ และ $y - 3z = 1$

7. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ -1 & 3 & 4 \\ 0 & 4 & 3 \end{bmatrix}$ จงหา A^{-1} โดยใช้วิธีการดำเนินการตามแถว

ก. $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 4 \\ 0 & 4 & 3 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 3 & 4 \\ 0 & 4 & 3 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ -1 & 3 & 4 \\ 0 & 4 & 3 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 0 & 4 & 3 \\ -1 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

8. จงแก้ระบบสมการ $2x - 5y = 1$

$$3x - 7y = 2$$

ก. $x = -3, y = 1$

ข. $x = 3, y = 1$

ค. $x = 3, y = -1$

ง. $x = -3, y = -1$

9. จงแก้ระบบสมการ $3x + 2y = 6$

$$-4x + y = 14$$

ก. $x = -3, y = 1$

ข. $x = 3, y = 1$

ค. $x = 3, y = -1$

ง. $x = -2, y = 6$

10. จงแก้ระบบสมการ $x + y = 2$

$$2x - 5y = 8$$

ก. $x = -3, y = 1$

ข. $x = \frac{18}{7}, y = -\frac{4}{7}$

ค. $x = 3, y = -1$

ง. $x = -2, y = 6$

เฉลยแบบทดสอบย่อยวงจรที่ 1-4

วงจรที่ 1	วงจรที่ 2	วงจรที่ 3	วงจรที่ 4
1. ก	1. ก	1. ก	1. ก
2. ข	2. ค	2. ก	2. ข
3. ง	3. ค	3. ก	3. ก
4. ค	4. ง	4. ค	4. ค
5. ง	5. ค	5. ก	5. ง
6. ก	6. ก	6. ง	6. ก
7. ก	7. ค	7. ก	7. ค
8. ค	8. ง	8. ค	8. ข
9. ข	9. ก	9. ค	9. ง
10. ก	10. ก	10. ข	10. ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เรียนรู้ที่ 1 เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์

แบบทดสอบมี 20 ข้อ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการ

เวลา 60 นาที

คะแนนเต็ม 20 คะแนน

คำชี้แจง

ให้นักเรียนกา × ข้อ ก ข ค ง ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ

1. ถ้า $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & x \\ 2 & 0 & y \\ 4 & 5 & z \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 2 & 0 & 6 \\ 4 & 5 & -2 \end{bmatrix}$ จงหาค่า x, y, z ที่ทำให้ $A=B$

ก. $x=1, y=-6, z=2$

ข. $x=-1, y=6, z=-2$

ค. $x=-1, y=6, z=2$

ง. $x=-1, y=-6, z=-2$

2. ถ้า $\begin{bmatrix} x-y & 4 \\ 5 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 5 & x+y \end{bmatrix}$ จงหาค่า x และ ค่า y

ก. $x=2, y=1$

ข. $x=-2, y=1$

ค. $x=1, y=2$

ง. $x=-1, y=2$

3. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 9 & 8 & 7 \\ 4 & 5 & 6 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ จงหา $(A^t)^t$

ก. $\begin{bmatrix} 9 & 4 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 9 & 4 & 3 \\ 8 & 5 & 2 \\ 7 & 6 & 1 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 5 & 6 \\ 8 & 9 & 7 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 9 & 8 & 7 \\ 4 & 5 & 6 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$

4. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 2 & 8 \\ 0 & -6 & 7 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 0 & 3 & -10 \\ 5 & 8 & 1 \\ -1 & -9 & 0 \end{bmatrix}$ แล้ว $A+B$ เท่ากับเท่าใด

ก. $\begin{bmatrix} 1 & 6 & 5 \\ 7 & 10 & 9 \\ -1 & -3 & 7 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 1 & 6 & 5 \\ 7 & 10 & 9 \\ -1 & -15 & 7 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 1 & 6 & -5 \\ 7 & 10 & 9 \\ -1 & -3 & 7 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 1 & 6 & -5 \\ 7 & 10 & 9 \\ -1 & -15 & 7 \end{bmatrix}$

5. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ -1 & 8 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 0 & 5 \\ 5 & 7 \end{bmatrix}$ แล้ว $2A+B$ เท่ากับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 8 & 7 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 8 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 8 & 3 \end{bmatrix}$

6. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 4 & -1 & 3 \\ 0 & 0 & -2 \end{bmatrix}$ $B = \begin{bmatrix} 3 & 2 & -5 \\ 6 & 1 & -1 \end{bmatrix}$ แล้ว $(2A+B)$ เท่ากับเท่าใด

ก. $\begin{bmatrix} 11 & 0 & 1 \\ 6 & 5 & -5 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 7 & 1 & -2 \\ 6 & 3 & -3 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 11 & 6 \\ 0 & 5 \\ 1 & -5 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 7 & 6 \\ 1 & 3 \\ -2 & -3 \end{bmatrix}$

7. กำหนด $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$ จงหาเมทริกซ์ซึ่งบวกกับเมทริกซ์ A แล้วได้ $\underline{0}$

ก. $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} -3 & -1 \\ -2 & -4 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} -3 & -2 \\ -1 & -4 \end{bmatrix}$

8. ให้ $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -4 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$ จงหา $(4A)B$

ก. $\begin{bmatrix} 8 & -8 \\ 64 & -24 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} -8 & -8 \\ 64 & 24 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 8 & -8 \\ -64 & 24 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} -8 & -8 \\ -64 & 24 \end{bmatrix}$

9. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ -1 & 8 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 0 & 5 \\ 5 & 7 \end{bmatrix}$ แล้ว $A-B$ เท่ากับเท่าใด

ก. $\begin{bmatrix} -1 & 8 \\ 6 & 15 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} -1 & -2 \\ -6 & 1 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} -1 & 8 \\ -6 & 15 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 6 & 1 \end{bmatrix}$

10. กำหนด $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$ และ X เป็น 2×2 เมทริกซ์ จงหาเมทริกซ์ X จากสมการ $(A+B)+X = \underline{0}$

ก. $\begin{bmatrix} -1 & -2 \\ -1 & -4 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$

11. จงหาผลคูณ $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

ก. $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$

12. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$ แล้ว A^{-1} มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $\frac{1}{17} \begin{bmatrix} 5 & -4 \\ -3 & -1 \end{bmatrix}$

ข. $\frac{1}{17} \begin{bmatrix} -1 & -4 \\ -3 & 5 \end{bmatrix}$

ค. $-\frac{1}{17} \begin{bmatrix} 5 & -4 \\ -3 & -1 \end{bmatrix}$

ง. $-\frac{1}{17} \begin{bmatrix} -1 & -4 \\ -3 & 5 \end{bmatrix}$

13. กำหนด $A = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ จงหา $(AB)^{-1}$

ก. $\begin{bmatrix} 13 & -21 \\ -8 & 13 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} -13 & 21 \\ 8 & -13 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} -21 & 13 \\ 8 & -13 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 21 & 13 \\ -8 & -13 \end{bmatrix}$

14. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ -2 & 6 \end{bmatrix}$ แล้ว $M_{21}(A)$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ข. -1

ข. 4

ค. -2

ง. 6

15. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} -1 & 4 & 0 \\ 6 & 3 & 5 \\ -2 & 7 & -3 \end{bmatrix}$ แล้ว $M_{13}(A)$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

ก. 36

ข. 48

ค. -36

ง. -48

16. กำหนด $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ จงหา $\text{adj } A$

ก. $\begin{bmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 3 & -1 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} -1 & -1 & 3 \\ 3 & -1 & -1 \\ -1 & 3 & -1 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} -3 & -1 & 1 \\ 3 & -3 & -1 \\ 1 & 3 & -1 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} -3 & -3 & 3 \\ 3 & -1 & -1 \\ 1 & 3 & -1 \end{bmatrix}$

17. กำหนด $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ จงหา A^{-1}

ก. $\begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

ข. $\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

ค. $-\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

ง. $\frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

18. จงหา X ที่ทำให้เมทริกซ์ $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & X \end{bmatrix}$ มีอินเวอร์สการคูณ

ก. $X = \frac{2}{5}$

ข. $X \neq \frac{2}{5}$

ค. $X = \frac{5}{2}$

ง. $X \neq \frac{5}{2}$

19. กำหนดให้ $2x+3y = 12$ จงหา X,Y

$$3x+y = 11$$

ก. $x=3, y=2$

ค. $x=-3, y=-2$

ข. $x=-3, y=2$

ง. $x=3, y=-2$

20. จงแก้ระบบสมการ $2x-5y=1$

$$3x-7y=2$$

ก. $x=3, y=1$

ค. $x=-3, y=1$

ข. $x=-3, y=-1$

ง. $x=3, y=-1$

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ก	6. ก	11 ข	16. ข
2. ก	7. ข	12. ง	17. ข
3. ง	8. ข	13. ก	18. ง
4. ง	9. ข	14. ก	19. ก
5. ข	10. ก	15. ข	20. ก

ตารางภาคผนวกที่ 37 คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เมทริกซ์

ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (20 คะแนน)	คะแนนร้อยละ
1	นายธีรศักดิ์ สุภักดิ์	18	90
2	นางสาวอมรรัตน์ เหมกุล	18	90
3	นางสาวชลิตา นาคประดับ	17	85
4	นางสาวเฟื่องฟ้า สังข์สีลา	18	90
5	นางสาวสุจิตรา พิชัยช่วง	17	85
6	นางสาวเจนจิรา รันศรี	17	85
7	นางสาววัชรีย์ คำแหงพล	18	90
8	นางสาวดารุณี เพชรกันหา	17	85
9	นางสาวณัฐริกา ภูสีน้ำ	17	85
10	นางสาววิภาพร บุญยงค์	16	80
11	นางสาววรุณี ศรีเมือง	15	75
12	นางสาววรรณิภา ภูครองตา	16	80
13	นางสาวสุภาพร ภูเต้าทอง	17	85
14	นางสาวสุमितตรา ถมพิรมย์	17	85
15	นายณัฐภูมิ เหมกุล	16	80
16	นายภาณุพงศ์ ยอดเล็ก	17	85
17	นางสาวโยทกา รัตนสิทธิ์	15	75
18	นายนิติพัฒน์ วงละคร	16	80
19	นายจักรกฤษ วิไชยวงษ์	16	80
20	นายชัยวัฒน์ ทัพสร	14	70
21	นางสาวสุวรรณา ไชยโสตา	16	80

ลำดับที่	ชื่อ	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (20 คะแนน)	คะแนนร้อยละ
22	นางสาวลัดดาวัลย์ ทองกล้า	16	80
23	นายกิตกร ไชยศรีหา	15	75
24	นายวิทยา นันทะศรี	16	80
25	นายอนุชา สายบัว	15	75
26	นายวุฒิชัย ภูกรองจิตร	13	65
27	นายคมกฤษ ภูชมศรี	16	80
28	นายยุทธพงษ์ นิตยาจิต	12	60
29	นายปริญญา บุญกล้า	13	65
30	นายจักรพันธ์ ปาปะไพ	14	70
31	นายวุฒิชัย ภูหนองโอง	13	65
32	นายจรัสศักดิ์ สารบุญ	13	65
คะแนนรวม		504	
ค่าเฉลี่ย(\bar{X})		15.75	78.75
นักเรียนที่สอบผ่าน		27	84.37
นักเรียนที่สอบไม่ผ่าน		5	15.63
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน($S.D.$)		1.67	

ภาคผนวก ง

แสดงตารางการวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
แสดงตารางผลการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหา
(Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (IOC)

แสดงตารางค่าอำนาจจำแนก (B) ค่าความยาก (P) และค่าความ
เชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและคะแนนฐาน
ที่ใช้ในการจัดกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา

2552

การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม

ตารางภาคผนวกที่ 37 การวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม			
	ทักษะ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์
1. บอกความหมายของเมทริกซ์ได้			2	1
2. หาทรานสโพสของเมทริกซ์ที่กำหนดให้ได้		5	8	
3. ใช้บทนิยามของการเท่ากันของเมทริกซ์หาค่าตัวแปรที่เป็นสมาชิกของเมทริกซ์		3	4	
3. หาผลบวกและผลคูณเมทริกซ์ด้วยจำนวนจริงได้	12	6	7,10	
4. นำสมบัติเกี่ยวกับการบวกไปใช้ได้		9	13	
5. หาผลคูณของเมทริกซ์ที่กำหนดให้ได้		11,14		
6. นำเอกลักษณ์เกี่ยวกับการคูณไปใช้ได้			15,16	
7. หาอินเวอร์สการคูณใน 2×2 เมทริกซ์ได้		17	18	
8. หาคีเทอริมีแนนท์ของ 2×2 เมทริกซ์ที่กำหนดให้ได้		19	20	
9. หาคีเทอริมีแนนท์ของ $n \times n$ เมทริกซ์โดยที่ n เป็นจำนวนเต็มบวกที่มากกว่า 2 ได้		21	25	
10. หาไมเนอร์และโคแฟกเตอร์ของสมาชิกของ $n \times n$ เมทริกซ์ได้โดยที่ n เป็นจำนวนเต็มบวกที่มากกว่า 2		22,23,		
11. หาอินเวอร์สการคูณ $n \times n$ เมทริกซ์ซึ่งมิใช่เมทริกซ์เอกฐานได้	28	24	26	
12. ใช้เมทริกซ์แก้ระบบสมการเชิงเส้นได้		27	29	30
รวม(ข้อ)	2	14	13	1
รวมทั้งฉบับ			30	

ตารางภาคผนวกที่ 38 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)
ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อสอบข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	1	1	1
2	1	0	1	0.66
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	0	0.66
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	1	1	1
13	1	1	1	1
14	1	1	1	1
15	1	1	1	1
16	1	1	1	0.66
17	0	1	1	1
18	1	1	1	1
19	1	1	1	0.66
20	1	0	1	1
21	1	1	1	0.66
22	0	1	1	1

ข้อสอบข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
23	1	1	1	1
24	1	0	1	0.66
25	1	1	1	1
26	1	1	1	1
27	1	1	1	1
28	1	1	0	0.66
29	1	1	1	1
30	1	1	1	1

ตารางภาคผนวกที่ 39 ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความยาก (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	L	U	L/N_2	U/N_1	B	P
1	7	13	0.70	0.65	-0.05	0.70
2	4	10	0.40	0.50	0.10	0.46
3	5	15	0.50	0.75	0.25	0.66
4	3	10	0.30	0.50	0.10	0.30
5	3	16	0.30	0.80	0.50	0.63
6	2	17	0.20	0.85	0.65	0.63
7	2	16	0.20	0.80	0.60	0.53
8	5	15	0.50	0.75	0.25	0.53
9	3	12	0.30	0.60	0.30	0.66
10	6	12	0.60	0.60	0	0.50
11	3	11	0.30	0.55	0.25	0.56
12	0	15	0.30	0.75	0.45	0.60

ข้อที่	L	U	L/N_2	U/N_1	B	P
13	8	14	0	0.70	0.70	0.46
14	5	16	0.80	0.80	0	0.83
15	6	14	0.50	0.70	0.20	0.66
16	1	11	0.60	0.55	-0.05	0.76
17	0	9	0.01	0.45	0.44	0.36
18	5	12	0	0.60	0.60	0.40
19	4	13	0.50	0.65	0.15	0.60
20	8	14	0.40	0.70	0.30	0.56
21	5	11	0.80	0.55	-0.25	0.63
22	6	15	0.50	0.75	0.25	0.60
23	3	11	0.60	0.55	-0.05	0.63
24	1	10	0.30	0.50	0.20	0.43
25	1	12	0.10	0.60	0.50	0.40
26	6	16	0.60	0.80	0.20	0.80
27	2	12	0.20	0.60	0.40	0.46
28	2	10	0.20	0.50	0.30	0.36
29	1	8	0.10	0.40	0.30	0.30
30	3	12	0.30	0.60	0.30	0.53

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเมทริกซ์

เท่ากับ 0.72

ตารางภาคผนวกที่ 40 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและคะแนนฐานที่ใช้ในการจัดกลุ่ม
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ผลการเรียน	คะแนนฐาน
1.	นายธีรศักดิ์ สุภิตต์	4	81
2.	นางสาวอมรรัตน์ เหมกุล	4	80
3.	นางสาวชลิตา นาคประดับ	3.5	78
4.	นางสาวเฟื่องฟ้า สังสีลา	3.5	77
5.	นางสาวสุจิตรา พิชัยช่วง	3.5	76
6.	นางสาวเจนจิรา รันศรี	3	73
7.	นางสาววัชรีย์ คำแห่งพล	3	70
8.	นางสาวดารุณี เพชรกันหา	2.5	68
9.	นางสาวณัฐริกา ภูสีน้ำ	2.5	66
10.	นางสาววิภาพร บุญยงค์	2.5	65
11.	นางสาววารุณี ศรีเมือง	2.5	65
12.	นางสาววรรณิภา ภูครองตา	2	64
13.	นางสาวสุภาพร ภูเต้าทอง	2	63
14.	นางสาวสุมิทตรา ถมพิรมย์	2	63
15.	นายณัฐภูมิ เหมกุล	2	61
16.	นายภาณุพงศ์ ยอดเล็ก	2	61
17.	นางสาวโยทกา รัตนสิทธิ์	2	60
18.	นายนิติพัฒน์ วงละคร	2	60
19.	นายจักรกฤษ วิไชยวงษ์	1.5	58
20.	นายชัยวัฒน์ ทัพสร	1.5	56
21.	นางสาวสุวรรณมา ไชยโตดา	1.5	55
22.	นางสาวลัดดาวัลย์ ทองหล้า	1	54
23.	นายกิตกร ไชยศรีหา	1	52
24.	นายวิทยา นันทะศรี	1	52

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ผลการเรียน	คะแนนฐาน
25.	นายอนุชา สายบัว	1	51
26.	นายวุฒิชัย ภูครองจิตร	1	50
27.	นายคมกฤษ ภูชมศรี	1	50
28.	นายยุทธพงษ์ นิตยาจิต	1	50
29.	นายปริญญา บุญกล้า	1	50
30.	นายจักรพันธ์ ปาปะไพ	1	50
31.	นายวุฒิชัย ภูหนองโอง	1	50
32.	นายจรงค์ศักดิ์ สารบุญ	1	50

ตารางภาคผนวกที่ 41 การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนฐาน	กลุ่ม
1	นายธีรศักดิ์ สุภิตติย์	81	กลุ่ม A
16	นายภาณุพงศ์ ยอดเล็ก	61	
17	นางสาวโยทกา รัตนสิทธิ์	60	
32	นายจรงค์ศักดิ์ สารบุญ	50	
2	นางสาวอมรรัตน์ เหมกุล	80	กลุ่ม B
15	นายฉัฐภูมิ เหมกุล	61	
18	นายนิติพัฒน์ วงละคร	60	
31	นายวุฒิชัย ภูหนองโอง	50	
3	นางสาวชลิตา นาคประดับ	78	กลุ่ม C
14	นางสาวสุมิทตรา ถมพิรมย์	63	
19	นายจักรกฤษ วิชัยวงษ์	58	
30	นายจักรพันธ์ ปาปะไพ	50	
4	นางสาวเฟื่องฟ้า สังสีลา	77	กลุ่ม D
13	นางสาวสุภาพร ภูเต้าทอง	63	
20	นายชัยวัฒน์ ทัพสร	56	
29	นายปริญญา บุญกล้า	50	

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนฐาน	กลุ่ม
5	นางสาวสุจิตรา พิชัยช่วง	76	กลุ่ม E
12	นางสาววรรณิภา ภูครองตา	64	
21	นางสาวสุพรรณนา ไชยโสภา	55	
28	นายยุทธพงษ์ นิตยาชิต	50	
6	นางสาวเจนจิรา รันศรี	73	กลุ่ม F
11	นางสาววารุณี ศรีเมือง	65	
22	นางสาวลัดดาวัลย์ ทองกล้า	54	
27	นายคมกฤษ ภูชมศรี	50	
7	นางสาววัชรีย์ กำแพงพล	70	กลุ่ม G
10	นางสาววิภาพร บุญยงค์	65	
23	นายกิตกร ไชยศรีหา	52	
26	นายวุฒิชัย ภูครองจิตร	50	
8	นางสาวดารุณี เพชรกันหา	68	กลุ่ม H
9	นางสาวณัฐริกา ภูสีน้ำ	66	
24	นายวิทยา นันทะศรี	52	
25	นายอนุชา สายบัว	51	

ภาคผนวก จ

แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู

แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมเรียนของนักเรียน

แบบบันทึกผลหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แบบสัมภาษณ์นักเรียน

แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เมทริกซ์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วาระที่.....แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....เรื่อง.....
 ครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.เวลา.....
 ชื่อผู้สอน นางสุกิ เมืองโสม
 ชื่อผู้สังเกต.....ตำแหน่ง.....
 โรงเรียน.....ตำบล.....อำเภอ.....
 จังหวัด..... สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา.....เขต

คำชี้แจง แบบการสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนี้ เป็นเครื่องมือในการ
 เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมสอนของครู ในขณะที่ดำเนินการสอนโดยผู้ช่วย
 วิจัยเป็นผู้บันทึกเหตุการณ์ทั้งที่เป็นส่วนดี และส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไข เพื่อเป็นข้อมูลใน
 การสะท้อนผลการปฏิบัติ เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวาระ โดยทำเครื่องหมาย /
 ในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมที่เกิดขึ้น

รายการ	ผลการประเมิน			ความคิดเห็นเพิ่มเติม
	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	
1. การนำเข้าสู่บทเรียน				
1.1 ความพร้อมผู้เรียน				
1.2 ใช้เทคนิคเร้าความสนใจ				
1.3 มีความสัมพันธ์กับเนื้อหา				
1.4 มีการแจ้งจุดประสงค์				
1.5 ทบทวนความรู้เดิม				
1.6 เหมาะสมกับเวลา				
2. กระบวนการเรียนรู้				
2.1 จัดกิจกรรมตามลำดับ				
2.2 ตัวอย่างเหมาะสม				

รายการ	ผลการประเมิน			ความคิดเห็นเพิ่มเติม
	ค	พอใช้	ปรับปรุง	
2.3 ให้นำเนื้อหาถูกต้อง 2.4 ให้ผู้เรียนสร้างมโนคติ 2.5 ใช้คำถามเหมาะสม 2.6 ใช้เวลาเหมาะสม 2.7 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น 2.8 เปิดโอกาสให้เสนอผลงาน 2.9 คอยดูแลแนะนำ 2.10 ใช้แรงเสริมผู้เรียน				
3. ขั้นสรุป 3.1 มีการอภิปรายก่อนการสรุป 3.2 เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน				
4. ขั้นฝึกทักษะ 4.1 แสดงแนวคิดที่หลากหลาย 4.2 ครอบคลุมจุดประสงค์				
5. การใช้สื่อการสอน 5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์และวิธีสอน 5.2 ใช้สื่อได้เหมาะสมกับเนื้อหา				
6. การควบคุมชั้นเรียน 6.1 สร้างบรรยากาศในชั้นเรียน 6.2 มีความสามารถในการควบคุมชั้นเรียน				
7. การใช้วิธีการวัดประเมินผล 7.1 ตรงตามแผนการจัดการเรียนรู้ 7.2 แจ้งผลการประเมินให้ผู้เรียนทราบ				

รายการ	ผลการประเมิน			ความคิดเห็นเพิ่มเติม
	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	
8. บุคลิกภาพของครู				
8.1 การใช้ภาษา				
1) ถูกต้อง				
2) ชัดเจน				
3) เหมาะสม				
8.2 ระดับน้ำเสียง				
8.3 การตรงต่อเวลา				
8.4 การควบคุมอารมณ์				
8.5 มนุษย์สัมพันธ์				

แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือ
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วงจรที่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่

เรื่อง

ครั้งที่ วันที่ เดือน พ.ศ.

เวลา

ชื่อผู้สอน นางสุกั เมืองโสม

ชื่อ / สกุล ผู้สังเกต

ตำแหน่ง

โรงเรียนวังลิ้นฟ้าวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2

คำชี้แจง แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชุดนี้ ใช้บันทึกพฤติกรรมกา
 เรียนของนักเรียน โดยเขียนเสนอแนะในสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไข เมื่อสิ้นสุดการเรียนในแต่ละ
 แผนตามประเด็นการสังเกตพฤติกรรมจากหัวข้อต่อไปนี้

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

.....

.....

.....

.....

2. ขั้นสอน

2.1 เสนอสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล

.....

.....

.....

2.2 ไตร่ตรองระดับกลุ่ม

2.3 เสนอแนวทางแก้ปัญหาต่อชั้นเรียน

3. จินตภาพ

4. จินตภาพทักษะ (แยกนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม) คือ

4.1 นักเรียนเก่ง

4.2 นักเรียนปานกลาง

4.3 นักเรียนอ่อน

ข้อเสนอแนะ

(ลงชื่อ)

(.....)

แบบสัมภาษณ์นักเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วันที่ เดือน พ.ศ.

เวลา น.

ชื่อผู้สัมภาษณ์ นางสาว สกดิ์ เมืองโสภ

ชื่อ / สกุลนักเรียน ระดับผลการเรียน

โรงเรียนวังลิ้นฟ้าวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2

คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์นักเรียนชุดนี้เป็นแบบเลือกตอบ ใช้สัมภาษณ์นักเรียนโดยนักเรียน
 แสดงความคิดเห็น ความรู้สึกต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านมาในแต่ละวงจร ผู้วิจัยเป็นผู้
 สัมภาษณ์นักเรียนที่มีผลการเรียนระดับดี ระดับปานกลาง ระดับอ่อน ระดับละ 1 คน เพื่อนำ
 ข้อมูลไปปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรต่อไป

กรอบคำถามในการสัมภาษณ์นักเรียนที่มีความรู้สึกต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. เนื้อหาที่เรียนเป็นอย่างไร

ยาก ปานกลาง ง่าย

2. นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนในระดับใด

เข้าใจดีมาก เข้าใจดี เข้าใจบางส่วน ไม่เข้าใจเลย

อื่นๆ

3. กิจกรรมที่จัดเหมาะสมหรือไม่

เหมาะสม ไม่เหมาะสม

อื่นๆ

4. สื่อการเรียนรู้เป็นอย่างไร

น่าสนใจ มากเกินไป น้อยเกินไป

อื่นๆ

5. เวลาในการทำกิจกรรมเหมาะสมหรือไม่

เหมาะสม ไม่เหมาะสมเพราะน้อยไป ไม่เหมาะสมเพราะยาวไป

อื่นๆ

