



แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชาเพิ่มเติม



คณิตศาสตร์ ม.5

ตามผลการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ตัวอย่าง
หลักสูตรปรับปรุง '60

หลักสูตร
ปรับปรุง '60

อักษร
อักษร

แผนการจัดการเรียนรู้
รายวิชาเพิ่มเติม

คณิตศาสตร์ เล่ม 1

ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม

อักษร
คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ม.5 เล่ม 1

หลักสูตร
ปรับปรุง '60

อักษร
อักษร

แผนการจัดการเรียนรู้
รายวิชาเพิ่มเติม

คณิตศาสตร์ เล่ม 2

ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม

อักษร
คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ม.5 เล่ม 2

หนังสือเรียนเล่มจริงอาจมีขนาดต่างไปจากตัวอย่างที่เสนอในเล่มนี้

โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 1

เวลา 80 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
1. ฟังก์ชันตรีโกณมิติ	แผนที่ 1 การวัดความยาวส่วนโค้งและพิสัย ของจุดปลายส่วนโค้ง	แบบอุปนัย (Induction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการสำรวจค้นหา ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ทักษะการวิเคราะห์ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 1.1 เรื่อง การวัดความยาวส่วนโค้ง และพิสัยของจุดปลายส่วนโค้ง ตรวจแบบฝึกทักษะ 1.1 ตรวจ Exercise 1.1 สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	2
	แผนที่ 2 ค่าของฟังก์ชันและโคไซน์	แบบนิรนัย (Deduction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการสำรวจค้นหา ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการวิเคราะห์ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 1.2 เรื่อง ค่าของฟังก์ชันไซน์ และโคไซน์ ตรวจแบบฝึกทักษะ 1.2 ตรวจ Exercise 1.2 สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	5
	แผนที่ 3 ฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่น ๆ	Concept Based Teaching	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการสำรวจค้นหา ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 1.3 เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่น ๆ ตรวจแบบฝึกทักษะ 1.3 ตรวจ Exercise 1.3 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	3

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 4 ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม	แบบอุปนัย (Induction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 1.4 เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม ตรวจแบบฝึกทักษะ 1.4 ตรวจ Exercise 1.4 สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	3
	แผนที่ 5 การใช้ตารางค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติ	แบบอุปนัย (Induction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการสำรวจค้นหา ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ทักษะการวิเคราะห์ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 1.5 เรื่อง การใช้ตารางค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติ ตรวจแบบฝึกทักษะ 1.5 ตรวจ Exercise 1.5 สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	2
	แผนที่ 6 กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ	Concept Based Teaching	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 1.6 เรื่อง กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ตรวจแบบฝึกทักษะ 1.6 ตรวจ Exercise 1.6 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	3
	แผนที่ 7 ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกและผลต่างของจำนวนจริง	แบบอุปนัย (Induction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 1.7 เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกและผลต่างของจำนวนจริง ตรวจแบบฝึกทักษะ 1.7 ตรวจ Exercise 1.7 	3

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 8 ฟังก์ชันตรีโกณมิติของสองเท่า สามเท่า และครึ่งเท่าของจำนวนจริงหรือมุม	Concept Based Teaching	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 	<ol style="list-style-type: none"> สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	3
	แผนที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างผลบวก ผลต่าง และผลคูณของฟังก์ชันตรีโกณมิติ	แบบอุปนัย (Induction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการสำรวจค้นหา ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ทักษะการวิเคราะห์ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 1.8 เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติของสองเท่า สามเท่า และครึ่งเท่าของจำนวนจริงหรือมุม ตรวจแบบฝึกทักษะ 1.8 ตรวจ Exercise 1.8 สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	3
	แผนที่ 10 ตัวผกผันของฟังก์ชันตรีโกณมิติ	แบบนิรนัย (Deduction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการสำรวจค้นหา ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการวิเคราะห์ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 1.9 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างผลบวก ผลต่าง และผลคูณของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ตรวจแบบฝึกทักษะ 1.9 ตรวจ Exercise 1.9 สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	4
	แผนที่ 11 เอกลักษณ์ตรีโกณมิติและสมการตรีโกณมิติ	แบบนิรนัย (Deduction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 1.10 เรื่อง ตัวผกผันของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ตรวจแบบฝึกทักษะ 1.10 ตรวจ Exercise 1.10 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	3

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
			3. ทักษะการวิเคราะห์	2. ตรวจสอบแฟ้มทักษะ 1.11 3. ตรวจสอบ Exercise 1.11 4. สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล 5. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 6. สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน	
	แผนที่ 12 กฎของไซน์และโคไซน์	แบบนรนัย (Deduction)	1. ทักษะการสำรวจค้นหา 2. ทักษะการเชื่อมโยง 3. ทักษะการรวบรวมการคิดแก้ปัญหา 4. ทักษะการวิเคราะห์	1. ตรวจสอบงานที่ 1.12 เรื่อง กฎของไซน์และโคไซน์ 2. ตรวจสอบแฟ้มทักษะ 1.12 3. ตรวจสอบ Exercise 1.12 4. สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล 5. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 6. สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน	3
	แผนที่ 13 การหาระยะทางและความสูง	แบบแก้ปัญหา (Problem Solving Method)	1. ทักษะการเชื่อมโยง 2. ทักษะการรวบรวมการคิดแก้ปัญหา 3. ทักษะการวิเคราะห์ 4. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้	1. ตรวจสอบงานที่ 1.13 เรื่อง การหาระยะทางและความสูง 2. ตรวจสอบแฟ้มทักษะ 1.13 3. ตรวจสอบ Exercise 1.13 4. ตรวจสอบแฟ้มทักษะประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 5. ตรวจสอบผังมโนทัศน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ฟังก์ชันตรีโกณมิติ 6. ประเมินการนำเสนอผลงาน 7. สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล 8. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 9. สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน	3

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
2. เมทริกซ์	แผนที่ 1 ระบบสมการเชิงเส้น	แบบนิรนัย (Deduction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการปรับโครงสร้าง ทักษะการตีความ ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ทักษะการสรุป ทักษะการวิเคราะห์ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.1 ตรวจ Exercise 2.1 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	2
	แผนที่ 2 เมทริกซ์	แบบอุปนัย (Induction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการปรับโครงสร้าง ทักษะการตีความ ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ทักษะการสรุป ทักษะการวิเคราะห์ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 2.1 เรื่อง การบวกเมทริกซ์ ตรวจใบงานที่ 2.2 เรื่อง การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง ตรวจใบงานที่ 2.3 เรื่อง การคูณเมทริกซ์กับเมทริกซ์ ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.2 ตรวจ Exercise 2.2 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	5
	แผนที่ 3 เมทริกซ์ผกผัน	Concept Based Teaching	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการปรับโครงสร้าง ทักษะการตีความ ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ทักษะการสรุป ทักษะการวิเคราะห์ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 2.4 เรื่อง เมทริกซ์ผกผัน ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.3 ตรวจ Exercise 2.3 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	4

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 4 ดิเทอร์มิแนนต์	แบบอุปนัย (Induction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการปรับโครงสร้าง ทักษะการตีความ ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ทักษะการสรุป ทักษะการวิเคราะห์ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 2.5 เรื่อง ดิเทอร์มิแนนต์ ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.4 ตรวจ Exercise 2.4 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้งุ่มง่ามในการทำงาน 	4
	แผนที่ 5 การใช้เมทริกซ์แก้ระบบสมการเชิงเส้น	แบบนิรนัย (Deduction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการปรับโครงสร้าง ทักษะการตีความ ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ทักษะการสรุป ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 2.6 เรื่อง การใช้เมทริกซ์แก้ระบบสมการเชิงเส้น ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.5 ตรวจ Exercise 2.5 ตรวจแบบฝึกทักษะประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรวจผังมโนทัศน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เมทริกซ์ ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้งุ่มง่ามในการทำงาน 	5
3. เวกเตอร์ในสามมิติ	แผนที่ 1 ระบบพิกัดฉากสามมิติ	แบบค้นพบ (Discovery Method)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการปรับโครงสร้าง ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการวิเคราะห์ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจแบบฝึกทักษะ 3.1 ตรวจ Exercise 3.1 สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้งุ่มง่ามในการทำงาน 	2
	แผนที่ 2 เวกเตอร์	แบบอุปนัย (Induction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการปรับโครงสร้าง ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการวิเคราะห์ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 3.1 เรื่อง การบวกและการลบเวกเตอร์ ตรวจใบงานที่ 3.2 เรื่อง การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ 	5

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 3 เวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก		<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการรับโครงสร้าง ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการวิเคราะห์ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ 3.2 ก ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ 3.2 ข ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ 3.2 ค ตรวจ Exercise 3.2 A ตรวจ Exercise 3.2 B ตรวจ Exercise 3.2 C ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมั่นใจ ไม่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน ตรวจใบงานที่ 3.3 เรื่อง เวกเตอร์ในระบบพิกัดฉากสามมิติ ตรวจใบงานที่ 3.4 เรื่อง ขนาดของเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉากสองมิติและสามมิติ ตรวจใบงานที่ 3.5 เรื่อง เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในระบบพิกัดฉากสองมิติและสามมิติ ตรวจใบงานที่ 3.6 เรื่อง โคไซน์แสดงทิศทาง ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ 3.3 ก ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ 3.3 ข ตรวจ Exercise 3.3 A ตรวจ Exercise 3.3 B ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมั่นใจ ไม่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	5

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
หน่วยการเรียนรู้	แผนที่ 4 ผลคูณเชิงสเกลาร์	แบบค้นพบ (Discovery Method)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการปรับโครงสร้าง ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะกระบวนการการคิดแก้ปัญหา ทักษะการวิเคราะห์ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 3.7 เรื่อง ผลคูณเชิงสเกลาร์ ตรวจแบบฝึกทักษะ 3.4 ตรวจ Exercise 3.4 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	3
	แผนที่ 5 ผลคูณเชิงเวกเตอร์	แบบค้นพบ (Discovery Method)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการปรับโครงสร้าง ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะกระบวนการการคิดแก้ปัญหา ทักษะการวิเคราะห์ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 3.8 เรื่อง ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ตรวจแบบฝึกทักษะ 3.5 ตรวจ Exercise 3.5 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	3
หน่วยการเรียนรู้	แผนที่ 6 การนำเวกเตอร์ในสามมิติไปใช้ในการแก้ปัญหา	แบบอุปนัย (Induction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะกระบวนการการคิดแก้ปัญหา ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจแบบฝึกทักษะ 3.6 ตรวจ Exercise 3.6 ตรวจแบบฝึกทักษะประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ตรวจผังโนทัศน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เวกเตอร์ในสามมิติ ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	2

โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 2

เวลา 80 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
1. จำนวนเชิงซ้อน	แผนที่ 1 จำนวนเชิงซ้อน	แบบค้นพบ (Discovery Method)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการระบุ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการสังเกต ทักษะการวิเคราะห์ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 1.1 เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ตรวจแบบฝึกทักษะ 1.1 ตรวจ Exercise 1.1 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	4
	แผนที่ 2 สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน	แบบนิรนัย (Deduction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการสังเกต ทักษะการวิเคราะห์ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 1.2 เรื่อง สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน ตรวจแบบฝึกทักษะ 1.2 ตรวจ Exercise 1.2 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	5
หน่วยการเรียนรู้	แผนที่ 3 กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน	แบบนิรนัย (Deduction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการสำรวจค้นหา ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 1.3 เรื่อง กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน ตรวจแบบฝึกทักษะ 1.3 ตรวจ Exercise 1.3 สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน 	4

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 4 รากที่สองของจำนวนเชิงซ้อน	แบบอุปนัย (Induction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการระบอบการคิดแก้ปัญหา ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 1.4 เรื่อง รากที่สองของจำนวนเชิงซ้อน ตรวจแบบฝึกทักษะ 1.4 ตรวจ Exercise 1.4 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้งุ่มง่ามในการทำงาน 	4
	แผนที่ 5 จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงตัว	แบบอุปนัย (Induction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการระบอบการคิดแก้ปัญหา ทักษะการวิเคราะห์ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 1.5 เรื่อง จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงตัว ตรวจแบบฝึกทักษะ 1.5 ตรวจ Exercise 1.5 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้งุ่มง่ามในการทำงาน 	4
	แผนที่ 6 รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน	Concept Based Teaching	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการระบอบการคิดแก้ปัญหา ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 1.6 เรื่อง รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน ตรวจแบบฝึกทักษะ 1.6 ตรวจ Exercise 1.6 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้งุ่มง่ามในการทำงาน 	4

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 7 สมการพหุนาม	แบบนิรนัย (Deduction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการจัดโครงสร้าง ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 1.7 เรื่อง สมการพหุนาม ตรวจแบบฝึกทักษะ 1.7 ตรวจ Exercise 1.7 ตรวจแบบฝึกทักษะประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ตรวจผังมโนทัศน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนเชิงซ้อน ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้อย่างไม่มุ่งมั่นในการทำงาน 	5
2. หลักการนับเบื้องต้น	แผนที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ	แบบค้นพบ (Discovery Method)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการสังเกต ทักษะการสังเกตรูป ทักษะการสรุป ทักษะการให้เหตุผล 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 2.1 เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับกรนับ ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.1 ตรวจ Exercise 2.1 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้อย่างไม่มุ่งมั่นในการทำงาน 	3
	แผนที่ 2 แพททอเรียล	แบบอุปนัย (Induction)	<ol style="list-style-type: none"> การปรับโครงสร้าง ทักษะการสื่อสาร ทักษะการวิเคราะห์ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 2.2 เรื่อง แพททอเรียล ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.2 ตรวจ Exercise 2.2 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้อย่างไม่มุ่งมั่นในการทำงาน 	2

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 3 วิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของที่แตกต่างกันในแนวตรง	แบบอุปนัย (Induction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการสังเกต ทักษะการสื่อสาร ทักษะการระบุ ทักษะการนำความรู้ไปใช้ ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการให้เหตุผล 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 2.3 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของที่แตกต่างกันในแนวตรง ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.3 ตรวจ Exercise 2.3 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้อย่างดีในการทำงาน 	4
	แผนที่ 4 วิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของที่แตกต่างกันแบบวงกลม	แบบนิรนัย (Deduction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการสังเกต ทักษะการสื่อสาร ทักษะการระบุ ทักษะการนำความรู้ไปใช้ ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการให้เหตุผล 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 2.4 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของที่แตกต่างกันแบบวงกลม ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.4 ตรวจ Exercise 2.4 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้อย่างดีในการทำงาน 	3
	แผนที่ 5 วิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของที่มีบางสิ่งซ้ำกันและการแบ่งกลุ่ม	Concept Based Teaching	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการสังเกต ทักษะการสื่อสาร ทักษะการระบุ ทักษะการนำความรู้ไปใช้ ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการให้เหตุผล 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 2.5 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนของสิ่งของที่มีบางสิ่งซ้ำกันและการแบ่งกลุ่ม ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.5 ตรวจ Exercise 2.5 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้อย่างดีในการทำงาน 	5

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 6 วิธีจัดหมู่	แบบอุปนัย (Induction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการสังเกต ทักษะการสื่อสาร ทักษะการระบุ ทักษะการนำความรู้ไปใช้ ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการให้เหตุผล 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 2.6 เรื่อง วิธีจัดหมู่ ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.6 ตรวจ Exercise 2.6 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้งุ่มง่ามในการทำงาน 	4
	แผนที่ 7 โจทย์ระคนวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่	Concept Based Teaching	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการสังเกต ทักษะการสื่อสาร ทักษะการระบุ ทักษะการนำความรู้ไปใช้ ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการให้เหตุผล 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 2.7 เรื่อง โจทย์ระคนวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.7 ตรวจ Exercise 2.7 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้งุ่มง่ามในการทำงาน 	5
	แผนที่ 8 ทฤษฎีบททวินาม	แบบค้นพบ (Discovery Method)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการสังเกต ทักษะการสื่อสาร ทักษะการระบุ ทักษะการนำความรู้ไปใช้ ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการให้เหตุผล 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 2.8 เรื่อง ทฤษฎีบททวินาม ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.8 ตรวจ Exercise 2.8 ตรวจแบบฝึกทักษะประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรวจผังมโนทัศน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 หลักการนับเบื้องต้น ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้งุ่มง่ามในการทำงาน 	4

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
3. ความน่าจะเป็น	แผนที่ 1 การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และ เหตุการณ์	แบบค้นพบ (Discovery Method)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการสังเกต ทักษะการสื่อสาร ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการระบุ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 3.1 เรื่อง การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์ ตรวจแบบฝึกทักษะ 3.1 ตรวจ Exercise 3.1 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้อย่างดี มุ่งมั่นในการทำงาน 	2
	แผนที่ 2 ความน่าจะเป็นเบื้องต้น	แบบอุปนัย (Induction)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการสังเกต ทักษะการสำรวจ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการระบุ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 3.2 เรื่อง ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ตรวจแบบฝึกทักษะ 3.2 ตรวจ Exercise 3.2 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้อย่างดี มุ่งมั่นในการทำงาน 	3
	แผนที่ 3 ความน่าจะเป็น โดยใช้ความรู้ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยน และวิธีการจัดหมู่	Concept Based Teaching	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการสังเกต ทักษะการสำรวจ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 3.3 เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ความรู้ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีการจัดหมู่ ตรวจแบบฝึกทักษะ 3.3 ตรวจ Exercise 3.3 ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้อย่างดี มุ่งมั่นในการทำงาน 	3

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 4 ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน คอมพลิเมนต์ และเหตุการณืที่ไม่เกิดร่วมกัน	แบบอุปนัย (Induction)	1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการสื่อสาร 3. ทักษะการให้เหตุผล 4. ทักษะการวิเคราะห์ 5. ทักษะการเชื่อมโยง	1. ตรวจสอบงานที่ 3.4 เรื่อง ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน คอมพลิเมนต์ และเหตุการณืที่ไม่เกิดร่วมกัน 2. ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ 3.4 3. ตรวจสอบ Exercise 3.4 4. ประเมินการนำเสนอผลงาน 5. สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล 6. สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้อ่อนในการทำงาน	3
	แผนที่ 5 ความน่าจะเป็น โดยใช้ความรู้ เรื่อง ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน คอมพลิเมนต์	แบบนิรนัย (Deduction)	1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการสื่อสาร 3. ทักษะการให้เหตุผล 4. ทักษะการวิเคราะห์ 5. ทักษะการเชื่อมโยง 6. ทักษะการนำความรู้ไปใช้	1. ตรวจสอบงานที่ 3.5 เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ความรู้ เรื่อง ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน คอมพลิเมนต์ 2. ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ 3.5 3. ตรวจสอบ Exercise 3.5 4. ประเมินการนำเสนอผลงาน 5. สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล 6. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 7. สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้อ่อนในการทำงาน	3
	แผนที่ 6 กฎที่สำคัญบางประการเกี่ยวกับ ความน่าจะเป็น	แบบค้นพบ (Discovery Method)	1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการสื่อสาร 3. ทักษะการให้เหตุผล	1. ตรวจสอบงานที่ 3.6 เรื่อง กฎที่สำคัญบางประการ เกี่ยวกับความน่าจะเป็น 2. ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ 3.6 3. ตรวจสอบ Exercise 3.6 4. ประเมินการนำเสนอผลงาน 5. สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล 6. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 7. สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้อ่อนในการทำงาน	3

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 7 โจทย์ปัญหาความน่าจะเป็น	แบบแก้ปัญหา (Problem Solving Method)	<ol style="list-style-type: none"> ทักษะการสังเกต ทักษะการสื่อสาร ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 	<ol style="list-style-type: none"> ตรวจใบงานที่ 3.7 เรื่อง โจทย์ปัญหาความน่าจะเป็น ตรวจแบบฝึกทักษะ 3.7 ตรวจ Exercise 3.7 ตรวจแบบฝึกทักษะประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ตรวจผังมโนทัศน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ความน่าจะเป็น ประเมินการนำเสนอผลงาน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สังเกตความมีวินัย ไม่เร่ร่อน มุ่งมั่นในการทำงาน 	3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เมทริกซ์

เวลา 20 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

- เข้าใจความหมาย หาผลลัพธ์ของการบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ และหาเมทริกซ์สลับเปลี่ยน หาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่ไม่เกินสาม
- หาเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์ 2×2
- แก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์ผกผันและการดำเนินการตามแถว

2. สาระการเรียนรู้

2.1 สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม

- เมทริกซ์ และเมทริกซ์สลับเปลี่ยน
- การบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์
- ดีเทอร์มิแนนต์
- เมทริกซ์ผกผัน
- การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์

2.2 สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

(พิจารณาตามหลักสูตรสถานศึกษา)

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เมทริกซ์เป็นชุดของจำนวนที่เขียนเรียงกัน m แถว n หลัก เมื่อ n และ m เป็นจำนวนเต็มบวกภายในเครื่องหมายวงเล็บ เมทริกซ์ A และ B เท่ากัน ก็ต่อเมื่อ A และ B มีมิติเหมือนกัน และสมาชิกแต่ละตำแหน่งของ A และ B เท่ากันทุกค่า B เป็นเมทริกซ์สลับเปลี่ยนของ A ก็ต่อเมื่อ สมาชิกในแถวที่ m จากซ้ายไปขวาของเมทริกซ์ A เหมือนกับสมาชิกในหลักที่ n ของเมทริกซ์ B จากบนลงล่าง เมทริกซ์ A บวกกับเมทริกซ์ B ทำได้โดยนำสมาชิกที่อยู่ในแถวและหลักเดียวกันของทั้งสองเมทริกซ์มารวมกัน การคูณเมทริกซ์ประกอบด้วย การคูณเมทริกซ์ด้วยค่าคงตัว และการคูณเมทริกซ์ด้วยเมทริกซ์ B เป็นเมทริกซ์ผกผันของ A ก็ต่อเมื่อ $AB = BA = I_n$ เขียนแทน B ด้วย A^{-1} การหาดีเทอร์มิแนนต์ต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับไมเนอร์และตัวประกอบร่วมเกี่ยว เราสามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับเมทริกซ์ผกผัน และการดำเนินการตามแถวแก้ระบบสมการเชิงเส้นได้

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) ทักษะการปรับโครงสร้าง 2) ทักษะการตีความ 3) ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา 4) ทักษะการสรุป 5) ทักษะการวิเคราะห์ 6) ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

5. ชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

- ผังมโนทัศน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เมทริกซ์

6. การวัดและการประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
6.1 การประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน (รวบยอด)	- ตรวจสอบผังมโนทัศน์ หน่วย การเรียนรู้ที่ 2 เมทริกซ์	- แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
6.2 การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เมทริกซ์	- ตรวจสอบแบบทดสอบ ก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อนเรียน	- ประเมินตามสภาพจริง
6.3 การประเมินระหว่าง การจัดกิจกรรม 1) ระบบสมการเชิงเส้น	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ 2.1 - ตรวจสอบ Exercise 2.1	- แบบฝึกทักษะ 2.1 - Exercise 2.1	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) เมทริกซ์	- ตรวจสอบใบงานที่ 2.1 - ตรวจสอบใบงานที่ 2.2 - ตรวจสอบใบงานที่ 2.3 - ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ 2.2 - ตรวจสอบ Exercise 2.2	- ใบงานที่ 2.1 - ใบงานที่ 2.2 - ใบงานที่ 2.3 - แบบฝึกทักษะ 2.2 - Exercise 2.2	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
3) เมทริกซ์ผูกพัน	- ตรวจสอบงานที่ 2.4 - ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ 2.3 - ตรวจสอบ Exercise 2.3	- ใบงานที่ 2.4 - แบบฝึกทักษะ 2.3 - Exercise 2.3	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
4) ดีเทอมิแนนต์	- ตรวจสอบงานที่ 2.5 - ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ 2.4 - ตรวจสอบ Exercise 2.4	- ใบงานที่ 2.5 - แบบฝึกทักษะ 2.4 - Exercise 2.4	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
5) การใช้เมทริกซ์แก้ระบบสมการเชิงเส้น	- ตรวจสอบงานที่ 2.6 - ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ 2.5 - ตรวจสอบ Exercise 2.5 - ตรวจสอบแบบฝึกทักษะประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	- ใบงานที่ 2.6 - แบบฝึกทักษะ 2.5 - Exercise 2.5 - แบบฝึกทักษะประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
7) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
8) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
9) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
10) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัยใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
6.4 การประเมินหลังเรียน - แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เมทริกซ์	- ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน	- แบบทดสอบหลังเรียน	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

7. กิจกรรมการเรียนรู้

- **เรื่องที่ 1 : ระบบสมการเชิงเส้น**
แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : แบบนิรนัย (Deduction) เวลา 2 ชั่วโมง
- **เรื่องที่ 2 : เมทริกซ์**
แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : แบบอุปนัย (Induction) เวลา 5 ชั่วโมง
- **เรื่องที่ 3 : เมทริกซ์ผกผัน**
แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : Concept Based Teaching เวลา 4 ชั่วโมง
- **เรื่องที่ 4 : ดีเทอร์มิแนนต์**
แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : แบบอุปนัย (Induction) เวลา 4 ชั่วโมง
- **เรื่องที่ 5 : การใช้เมทริกซ์แก้ระบบสมการเชิงเส้น**
แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : แบบนิรนัย (Deduction) เวลา 5 ชั่วโมง

(รวมเวลา 20 ชั่วโมง)

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เมทริกซ์
- 2) แบบฝึกหัด รายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เมทริกซ์
- 3) ใบงานที่ 2.1 เรื่อง การบวกเมทริกซ์
- 4) ใบงานที่ 2.2 เรื่อง การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง
- 5) ใบงานที่ 2.3 เรื่อง การคูณเมทริกซ์กับเมทริกซ์
- 6) ใบงานที่ 2.4 เรื่อง เมทริกซ์ผกผัน
- 7) ใบงานที่ 2.5 เรื่อง ดีเทอร์มิแนนต์
- 8) ใบงานที่ 2.6 เรื่อง การใช้เมทริกซ์แก้ระบบสมการเชิงเส้น
- 9) QR Code เรื่อง การบวกเมทริกซ์
- 10) PowerPoint เรื่อง การบวกเมทริกซ์โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2016

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องเรียน
- 2) ห้องสมุด
- 3) อินเทอร์เน็ต

แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. กำหนดให้ x และ y เป็นคำตอบของระบบสมการ

$$2x + 5y = 6$$

$$3x + 4y = 2$$

แล้วค่าของ x และ y ตรงกับข้อใด

ก. $x = \frac{1}{2}, y = 1$ ข. $x = -2, y = 2$

ค. $x = 13, y = -4$ ง. $x = 8, y = -2$

2. กำหนดให้ $A = [a_{ij}]_{3 \times 2}$ และ

$$a_{ij} = \begin{cases} -2 & ; i \geq j \\ \frac{5}{2} & ; i < j \end{cases} \quad \text{แล้วค่าของ}$$

$a_{12} + a_{22} - a_{31} + a_{13}$ ตรงกับข้อใด

ก. 0.5 ข. 1

ค. 5 ง. 14

3. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 3 & -4 & -2 \\ 4 & -8 & 5 \end{bmatrix}$ แล้ว $((A^t)^t)^t$

ตรงกับข้อใด

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

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

4. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 5 & 8 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 0 & 7 \\ 1 & 8 \end{bmatrix}$

แล้ว $B + A$ ตรงกับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} 4 & 10 \\ 6 & 16 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} 4 & 12 \\ 4 & 16 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 12 & 4 \\ 12 & 8 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} 0 & 10 \\ 6 & 8 \end{bmatrix}$

5. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 3 \end{bmatrix}$ แล้วเมทริกซ์ X

ที่ทำให้ $2(A+X) = 3(X+A)$ ตรงกับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} -\frac{2}{3} & \frac{4}{3} \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} -\frac{3}{2} & 3 \\ \frac{9}{2} & -\frac{9}{2} \end{bmatrix}$

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

6. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 \end{bmatrix}$ และ $B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$

แล้ว AB ตรงกับข้อใด

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

ค. $\begin{bmatrix} 2 \\ 0 \\ -3 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & -3 \end{bmatrix}$

7. กำหนดให้ $A = [a_{ij}]_{n \times n}$ และ $B = [b_{ij}]_{n \times n}$

ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

ก. $AB = BA$

ข. $A^2 + 2AI_n + I_n^2 = (A + I)^2$

ค. $(A + B)(A - B) = A^2 - B^2$

ง. ถ้า $AB = \underline{0}$ แล้ว $A = \underline{0}$ หรือ $B = \underline{0}$

8. ถ้า $A^{-1} = \begin{bmatrix} 3 & -5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ แล้ว A ที่ทำให้

$AA^{-1} = I_2$ ตรงกับข้อใด

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

9. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} x & x-4 \\ 8 & 4 \end{bmatrix}$, $\det(A) = 68$

แล้วค่าของ x ตรงกับข้อใด

- ก. -9 ข. -25
- ค. 9 ง. 25

10. กำหนดให้ $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ และ

$$a_{ij} = \begin{cases} -2 ; i > j \\ 1 ; i = j \\ 3 ; i < j \end{cases}$$

แล้วค่าของ $M_{13} + M_{22} - M_{32}$ ตรงกับข้อใด

- ก. 4 ข. 9
- ค. 17 ง. 22

11. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 2 & 6 & 5 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ แล้ว $C_{32} - C_{21}$

มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. -9 ข. 9
- ค. -1 ง. 1

12. ถ้า $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 5 & 3 & 0 \\ 0 & -1 & -1 \end{bmatrix}$ แล้ว $\det(\text{adj}(A))$

มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. -6 ข. 0
- ค. 25 ง. 3

13. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -1 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & 2 \end{bmatrix}$ แล้ว A^{-1}

ตรงกับข้อใด

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

ค. $\begin{bmatrix} 2 & 1 & -\frac{3}{2} \\ 1 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & -\frac{1}{2} \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} -4 & -2 & 3 \\ -1 & 1 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

14. กำหนดให้ $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & -2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$

แล้ว $x + 2y - z$ เท่ากับข้อใด

- ก. -4 ข. -1
- ค. 0 ง. 6

15. กำหนดเมทริกซ์แต่งเติม $\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & -2 & 5 \\ 3 & 2 & -3 & 3 \\ 2 & 1 & -4 & 6 \end{array} \right]$

ซึ่งเขียนมาจากระบบสมการเชิงเส้น แล้วคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นนี้ มีลักษณะคำตอบตรงกับข้อใด

- ก. ระบบสมการไม่มีคำตอบ
- ข. ระบบสมการมีหลายคำตอบ
- ค. ระบบสมการมีคำตอบเป็นกรณี
- ง. ระบบสมการมีเพียงคำตอบเดียว

เฉลย

1. ข. 2. ค. 3. ข. 4. ก. 5. ค. 6. ก. 7. ข. 8. ค. 9. ก. 10. ก.
 11. ค. 12. ง. 13. ก. 14. ง. 15. ง.

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. กำหนดให้ x และ y เป็นคำตอบของระบบสมการ

$$\frac{x}{2} + 3y = 26 \text{ และ } 5x - 2y = 4$$

แล้วข้อใดต่อไปนี้เป็นคำตอบ

ก. $x = -2, y = 9$ ข. $x = 0, y = -2$

ค. $x = 4, y = 8$ ง. $x = 10, y = 7$

2. กำหนดให้ $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ และ $a_{ij} = 1$ เมื่อ

$$i > j, a_{ij} = -\frac{1}{2} \text{ เมื่อ } i = j \text{ และ } a_{ij} = -3 \text{ เมื่อ}$$

$$i < j \text{ แล้วค่าของ } a_{12} + a_{22} + a_{32} + a_{33} \text{ ตรงกับ}$$

ข้อใด

ก. $-\frac{5}{2}$

ข. $-\frac{1}{2}$

ค. -3

ง. -7

3. กำหนดให้ A และ C เป็น $m \times n$ เมทริกซ์ และ

B เป็น $m \times p$ เมทริกซ์ แล้วข้อใดไม่ถูกต้อง

ก. $(A^t)^t = A$

ข. $(AB)^t = A^t B^t$

ค. $(A+C)^t = C^t + A^t$

ง. $(cA)^t = cA^t$ เมื่อ c เป็นค่าคงตัว

4. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 8 & y \\ x+4 & 16 \end{bmatrix}$ และ

$$B = \begin{bmatrix} x-3 & 7 \\ 10 & -5 \end{bmatrix} \text{ โดยที่ } x = 3 \text{ และ}$$

$y = 10 - x$ แล้ว $B + A$ ตรงกับข้อใด

ก. $\begin{bmatrix} 8 & 14 \\ 17 & 11 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 0 & 14 \\ 17 & 11 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 8 & 17 \\ 14 & 11 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 0 & 7 \\ 7 & 11 \end{bmatrix}$

5. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 5 & -1 \\ 3 & -3 \end{bmatrix}$ แล้วเมทริกซ์ X ที่ทำให้

$$3(A + X) = 5(X + A) \text{ ตรงกับข้อใด}$$

ก. $\begin{bmatrix} -5 & 1 \\ -3 & 0 \end{bmatrix}$

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

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

ง. $\begin{bmatrix} -5 & -3 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$

6. กำหนดให้ $A = [4 \quad x \quad 7]$ และ $B = \begin{bmatrix} y \\ 5 \\ -2 \end{bmatrix}$

โดยที่ x และ y เป็นจำนวนจริงใด ๆ ที่ทำให้

$$AB = [-9]$$
 แล้วค่าของ x และ y ตรงกับข้อใด

ก. $x = 5, y = -5$

ข. $x = 3, y = 4$

ค. $x = -4, y = 11$

ง. $x = -6, y = 13$

7. กำหนดให้ A, B และ C เป็น $n \times n$ เมทริกซ์

ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำตอบ

ก. $(AB)^2 = A^2 B^2$

ข. $A(B+C) = AB + AC$

ค. $(A+B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$

ง. $A^2 - B^2 = (A+B)(A-B)$

8. กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ -13 & 7 \end{bmatrix}$ แล้ว $((A^{-1})^{-1})^{-1}$

ตรงกับข้อใด

ก. $\frac{1}{7} \begin{bmatrix} -7 & 0 \\ -13 & 1 \end{bmatrix}$

ข. $-\frac{1}{7} \begin{bmatrix} -7 & 13 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$

ค. $\frac{1}{13} \begin{bmatrix} 7 & 0 \\ 13 & -1 \end{bmatrix}$

ง. $-\frac{1}{13} \begin{bmatrix} 7 & 13 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$

การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด) แผนฯ ที่ 5

แบบประเมินผังมโนทัศน์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงาน/ภาระงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การประเมินผังมโนทัศน์

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีแนวคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่มีความน่าสนใจ และไม่แสดงถึงแนวคิดแปลกใหม่
4. ความตรงต่อเวลา	ส่งชิ้นงานภายในเวลาที่กำหนด	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 วันขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-16	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	เนื้อหาละเอียดชัดเจน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ความถูกต้องของเนื้อหา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	วิธีการนำเสนอผลงาน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ชัดเจน	ให้	4	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องบางส่วน	ให้	3	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่	ให้	2	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องมาก	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
14-17	ดี
10-13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	ความมีน้ำใจ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	การตรงต่อเวลา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
14-17	ดี
10-13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น				การยอมรับฟัง คนอื่น				การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย				ความมีน้ำใจ				การมี ส่วนร่วมในการ ปรับปรุง ผลงานกลุ่ม				รวม 20 คะแนน		
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

- เกณฑ์การให้คะแนน**
- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน
 - ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน
 - ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน
 - ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
14-17	ดี
10-13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ด้าน	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	1.1 ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้				
	1.2 เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี ประองคอง และเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน				
	1.3 เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา				
	1.4 เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น				
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	2.1 ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง				
	2.2 ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง				
3. มีวินัย รับผิดชอบ	3.1 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน				
4. ใฝ่เรียนรู้	4.1 รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้				
	4.2 รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม				
	4.3 เชื่อฟังคำสั่งสอนของบิดา-มารดา โดยไม่โต้แย้ง				
	4.4 ตั้งใจเรียน				
5. อยู่อย่างพอเพียง	5.1 ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด				
	5.2 ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า				
	5.3 ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน				
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	6.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย				
	6.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
7. รักความเป็นไทย	7.1 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย				
	7.2 เห็นคุณค่าและปฏิบัติตนตามวัฒนธรรมไทย				
8. มีจิตสาธารณะ	8.1 รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน				
	8.2 รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
68-80	ดีมาก
54-67	ดี
40-53	พอใช้
ต่ำกว่า 40	ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ระบบสมการเชิงเส้น

เวลา 2 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

- เข้าใจความหมาย หาผลลัพธ์ของการบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์กับจำนวนจริง การคูณระหว่างเมทริกซ์ และหาเมทริกซ์สลับเปลี่ยน หาคีเทออร์มีแนนต์ของเมทริกซ์ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่ไม่เกินสาม

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- บอกความหมายของสมการเชิงเส้นได้ (K)
- คำนวณหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นได้ (K)
- เขียนขั้นตอนแสดงวิธีการแก้ระบบสมการได้ถูกต้อง โดยใช้วิธีการกำจัดตัวแปร (P)
- มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)

3. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้เพิ่มเติม	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
สมการเชิงเส้นและระบบสมการเชิงเส้น	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

กำหนดให้ a_1, a_2, \dots, a_n และ b เป็นจำนวนจริงใด ๆ โดยที่ a_1, a_2, \dots, a_n ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน เรียกสมการ $a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n = b$ ว่า สมการเชิงเส้น n ตัวแปร เมื่อ x_1, x_2, \dots, x_n เป็นตัวแปร และระบบสมการเชิงเส้นที่มี $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ เป็นตัวแปร หมายถึง ชุดของสมการเชิงเส้นที่ประกอบด้วยสมการเชิงเส้นที่มี $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ เป็นตัวแปร จำนวน m สมการ โดยที่ $m \geq 2$ คำตอบของระบบสมการนี้ คือ จำนวน n จำนวน ที่นำไปแทนตัวแปร $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ ในทุก ๆ สมการ ตามลำดับ แล้วได้สมการที่เป็นจริงทั้งหมด

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
<ol style="list-style-type: none"> ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด <ol style="list-style-type: none"> ทักษะการปรับโครงสร้าง ทักษะการตีความ 	<ol style="list-style-type: none"> มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
3) ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา 4) ทักษะการสรุป 5) ทักษะการวิเคราะห์ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	

6. กิจกรรมการเรียนรู้

 แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : แบบนิรนัย (Deduction)

ชั่วโมงที่ 1

นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เมทริกซ์

ขั้นนำ

- ครูแจ้งผลการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
- ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยให้นักเรียนดูภาพหน้าหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 จากหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 1 หน้า 118
- ครูถามคำถามประจำหน่วยการเรียนรู้ว่า “นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องเมทริกซ์มาใช้ในการหากระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรไฟฟ้าได้อย่างไร” แล้วให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น
หมายเหตุ ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำถามประจำหน่วยการเรียนรู้ หลังเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 2
- ครูให้นักเรียนศึกษาควรรู้ก่อนเรียนจากหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 1 หน้า 119 จากนั้นครูใช้คำถาม-ตอบ ดังนี้
 - ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจะประกอบด้วยสมการกี่สมการ
 (แนวตอบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร จะประกอบด้วยสมการสองสมการ โดยที่ x และ y เป็นตัวแปร)
 - คำตอบของระบบสมการสามารถเขียนอยู่ในรูปใด
 (แนวตอบ คำตอบของระบบสมการจะเขียนอยู่ในรูป (x, y) โดยจำนวนที่แทน x และ y แล้วทำให้สมการเป็นจริงทั้งสองสมการ)
- ครูอธิบายเพิ่มเติมในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยวิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยการแทนค่า และวิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดยการกำจัดตัวแปร พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ
หมายเหตุ ครูอาจให้นักเรียนทำแบบทดสอบพื้นฐานก่อนเรียน โดยการสแกน QR Code ในหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 1 หน้า 119

ชั้นสอน

1. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า สมการเชิงเส้น คือ สมการที่มีเลขชี้กำลังของตัวแปรทุกตัวเป็นหนึ่ง

2. ครูเขียนโจทย์ต่อไปนี้ บนกระดาน

$$1) -8x + 4 = 6$$

$$2) 3x - 2y = 5$$

$$3) 2x - 3y + z = -5$$

หลังจากนั้นครูถามคำถามนักเรียน ดังนี้

- สมการในข้อใดบ้างที่เป็นสมการเชิงเส้น

(แนวตอบ สมการในข้อ 1), 2) และ 3) เป็นสมการเชิงเส้น เพราะตัวแปรทุกตัวของทุกสมการมีเลขชี้กำลังเป็นหนึ่ง)

- สมการในโจทย์ข้อ 1) มีกี่ตัวแปร

(แนวตอบ มี 1 ตัวแปร คือ ตัวแปร x)

- สมการในโจทย์ข้อ 2) มีกี่ตัวแปร

(แนวตอบ มี 2 ตัวแปร คือ ตัวแปร x และ y)

- สมการในโจทย์ข้อ 3) มีกี่ตัวแปร

(แนวตอบ มี 3 ตัวแปร คือ ตัวแปร x , y และ z)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า สมการข้างต้น เราจะเรียกว่าสมการเชิงเส้น n ตัวแปร เช่น สมการข้อ 1) เราจะเรียกว่า สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สมการข้อ 2) เราจะเรียกว่า สมการเชิงเส้นสองตัวแปร และในทำนองเดียวกันสมการโจทย์ ข้อ 3) เราจะเรียกว่า สมการเชิงเส้นสามตัวแปร

4. ครูอธิบายระบบสมการเชิงเส้นให้นักเรียนฟังว่า ระบบสมการเชิงเส้น ประกอบด้วยสมการเชิงเส้นตั้งแต่สองสมการขึ้นไป พร้อมยกตัวอย่างบนกระดาน ดังนี้

$$1) \quad x + 2y = 6$$

$$3x - y = 2$$

โดยที่ x และ y เป็นตัวแปร จะเห็นว่า ข้อ 1) มีสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 2 สมการ

ดังนั้น จะเรียกว่า ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

$$2) \quad 2x - y + 4z = 0$$

$$-x + 5y = 5z$$

$$y + 7z = x$$

โดยที่ x , y และ z เป็นตัวแปร จะเห็นว่า ข้อ 2) มีสมการเชิงเส้นสามตัวแปร 3 สมการ

ดังนั้น จะเรียกว่า ระบบสมการเชิงเส้นสามตัวแปร

5. ครูอธิบายว่า ระบบสมการเชิงเส้นที่มี $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ เป็นตัวแปร หมายถึง ชุดของสมการเชิงเส้นที่ประกอบด้วย สมการเชิงเส้นที่มี $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ เป็นตัวแปร จำนวน m สมการ โดยที่ $m \geq 2$ คำตอบของระบบสมการนี้ คือ จำนวน n จำนวน ที่นำไปแทนตัวแปร $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ ในทุก ๆ สมการ ตามลำดับ แล้วได้สมการที่เป็นจริงทั้งหมด

6. ครูกล่าวว่าการหาค่าของตัวแปรจากระบบสมการ เราจะเรียกว่าเป็นการแก้ระบบสมการ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การกำจัดตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง การใช้ความรู้เรื่องเมทริกซ์ การใช้ความรู้เรื่องดีเทอร์มิแนนต์

7. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 1 ในหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 1 หน้า 112 หลังจากนั้นครูนำตัวอย่างที่ 1 มาอธิบายหน้าชั้นเรียนซ้ำอีกครั้ง พร้อมทั้งอธิบายการเขียนคำตอบของระบบสมการในกรอบ “คณิตน่ารู้” กับนักเรียนเพิ่มเติม แล้วให้นักเรียนทำ “ลองทำดู” ในหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 1 หน้า 112
8. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ “ลองทำดู”
9. ครูให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาตัวอย่างที่ 2 ในหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 1 หน้า 122-123 หลังจากนั้นครูนำตัวอย่างที่ 2 มาอธิบายหน้าชั้นเรียนซ้ำอีกครั้ง แล้วให้นักเรียนทำ “ลองทำดู” ในหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 1 หน้า 123
10. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ “ลองทำดู” จนได้ข้อสรุปว่า ระบบสมการนี้เป็นระบบสมการที่มีหลายคำตอบ

ชั่วโมงที่ 2

11. ครูเขียนโจทย์ของตัวอย่างที่ 3 บนกระดาน โดยครูจะยังไม่ให้นักเรียนเปิดหนังสือเรียน หลังจากนั้นครูให้นักเรียนจัดกลุ่มกลุ่มละ 4 คน แล้วกำหนดเลขประจำตัวนักเรียนเป็น 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ แล้วให้นักเรียนในกลุ่มทำกิจกรรม “รวมหัวคิด (Numbered Heads Together)” โดยให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันหาคำตอบของระบบสมการที่ครูเขียนบนกระดาน เมื่อนักเรียนในแต่ละกลุ่มทำเสร็จแล้ว ครูสุ่มเรียกเลขหมายใดก็ได้ให้ตอบคำถาม ซึ่งนักเรียนที่ถูกเรียกต้องสามารถตอบได้ พร้อมทั้งอธิบายได้ (เพราะนักเรียนในกลุ่มต้องร่วมกันคิดและต้องทำความเข้าใจให้ตรงกัน) แต่จะผิดหรือถูก ครูจะยังไม่เฉลย แต่จะสุ่มเรียกทุกกลุ่มในคำถามเดียวกัน เพื่อให้นักเรียนได้ตรวจสอบคำตอบและวิธีทำ ครูสุ่มถามนักเรียนทุกกลุ่มจนได้คำตอบเดียวกันว่า ระบบสมการนี้ไม่มีคำตอบ
12. ครูให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มทำ “ลองทำดู” ในหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 1 หน้า 124
13. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ “ลองทำดู” จนได้ข้อสรุปว่า ระบบสมการนี้ไม่มีคำตอบ
14. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 2.1 ในหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 1 และ Exercise 2.1 ในแบบฝึกหัด รายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 1 เป็นการบ้าน

ขั้นสรุป

ครูถามคำถามเพื่อสรุปความรู้รวบยอดของนักเรียน ดังนี้

- สมการเชิงเส้นเป็นอย่างไร
(แนวตอบ สมการที่มีเลขชี้กำลังของตัวแปรทุกตัวเป็นหนึ่ง)
- สมการเชิงเส้นที่มีหลายตัวแปร จะเรียกว่าอย่างไร
(แนวตอบ สมการเชิงเส้น n ตัวแปร เมื่อ n แทนจำนวนตัวแปร)
- ระบบสมการเชิงเส้นเป็นอย่างไร
(แนวตอบ สมการเชิงเส้นที่มีมากกว่าหนึ่งสมการ)
- การแก้ระบบสมการเชิงเส้นทำได้อย่างไร
(แนวตอบ นักเรียนสามารถตอบได้หลากหลายขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานของนักเรียนแต่ละคน เช่น การกำจัดตัวแปรในตัวแปรหนึ่ง)

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เมทริกซ์	- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อนเรียน	- ประเมินตามสภาพจริง
7.2 ประเมินระหว่างการจัด กิจกรรมการเรียนรู้			
1) ระบบสมการเชิงเส้น	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ 2.1 - ตรวจสอบ Exercise 2.1	- แบบฝึกทักษะ 2.1 - Exercise 2.1	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) พฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่น ในการทำงาน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เมทริกซ์
- 2) แบบฝึกหัด รายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.5 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เมทริกซ์

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุด
- 2) ห้องเรียน
- 3) อินเทอร์เน็ต

9. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(.....)

ตำแหน่ง

10. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้
.....
.....
- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
.....
.....
- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
.....
.....
- ด้านความสามารถทางภูมิศาสตร์
.....
.....
- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))
.....
.....

- ปัญหา/อุปสรรค
.....
.....
- แนวทางการแก้ไข
.....
.....