



แผนการจัดการเรียนรู้และแผนการประเมินผลการเรียนรู้ ฉบับย่อ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

หลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2560

กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค
สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำนำ

กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ได้ขออนุญาตใช้กรอบโครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์พุทธศักราช 2560 เพื่อใช้เป็นต้นแบบในการจัดทำรายละเอียดหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้และรายวิชาให้สอดคล้องกับการพัฒนานักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ในลักษณะเดียวกัน ในฐานะที่เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ต้นแบบของประเทศ และมอบหมายให้อนุกรรมการกลุ่มบริหารด้านวิชาการ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ดำเนินการจัดทำหลักสูตรรายวิชาแผนการจัดการเรียนรู้และแผนการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ ฉบับย่อ ให้แล้วเสร็จและส่งมอบให้โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย (โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค) ทุกโรงเรียนนำเสนอที่ประชุมคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนเพื่อขออนุมัติใช้หลักสูตร ในปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป

อนุกรรมการกลุ่มบริหารด้านวิชาการ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ได้นำกรอบโครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ มาจัดทำรายละเอียดรายวิชาพื้นฐาน วิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 1 รายวิชาเพิ่มเติมกลุ่ม 2 พร้อมประชุม กำหนดกรอบคณะกรรมการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องแล้วมอบหมายให้โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี เป็นเจ้าภาพจัดประชุมเชิงปฏิบัติการจัดทำหลักสูตรแผนจัดการเรียนรู้และแผนการประเมินผลการเรียนรู้ ฉบับย่อ ทุกรายวิชาของกลุ่มสาระการเรียนรู้ตามกรอบโครงสร้างหลักสูตร กำหนด เมื่อวันที่ 17-19 ตุลาคม 2559 ณ โรงแรมเอเชีย แอร์พอร์ท จังหวัดปทุมธานี สืบเนื่องจากหลายรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ เป็นวิชาใหม่กลุ่มโรงเรียนขาดผู้ทรงคุณวุฒิและครูผู้สอนขาดประสบการณ์ในการจัดทำรายละเอียดอย่างเข้าใจ โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช จึงขอรับความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.ยุวดี นาคะผดุงรัตน์ ผู้อำนวยการโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จัดผู้เชี่ยวชาญช่วยเหลือครูโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ดำเนินการจนจัดทำหลักสูตรแผนจัดการเรียนรู้และแผนการประเมินผลการเรียนรู้ ฉบับย่อ เมื่อวันที่ 6-10 มีนาคม 2560 ทุกรายวิชาจนแล้วเสร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ทุกประการ

ขอขอบคุณ คณะกรรมการบริหารและอนุกรรมการด้านวิชาการ ในโครงการพัฒนาโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ให้เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ศูนย์บริหารโครงการฯ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย (โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค) ทุกโรงเรียน ผู้ทรงคุณวุฒิทุกสาขาวิชา และคณะครูกลุ่มโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยทุกสาขาวิชา ที่ได้ทุ่มเทเสียสละดำเนินการจัดทำหลักสูตรแผนจัดการเรียนรู้และแผนการประเมินผลการเรียนรู้ ฉบับย่อ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายให้มีความเหมาะสมต่อการพัฒนานักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ได้อย่างเต็มศักยภาพ ไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

คณะอนุกรรมการกลุ่มบริหารด้านวิชาการ
กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

สารบัญ

เรื่อง		หน้า
รายวิชา คณิตศาสตร์ 1	(รหัส ค 30101)	4
รายวิชา คณิตศาสตร์ 2	(รหัส ค 30102)	19
รายวิชา คณิตศาสตร์ 3	(รหัส ค 30103)	44
รายวิชา คณิตศาสตร์ 4	(รหัส ค 30104)	58
รายวิชา แคลคูลัสเบื้องต้น 1	(รหัส ค 30201)	74
รายวิชา สถิติเบื้องต้น	(รหัส ค 30202)	84
รายวิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกและความน่าจะเป็นเบื้องต้น	(รหัส ค 30203)	93
รายวิชา ฟิสิกคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น	(รหัส ค 30204)	99
รายวิชา แคลคูลัสเบื้องต้น	(รหัส ค 30205)	119



แผนการจัดการเรียนรู้และแผนการประเมินผลการเรียนรู้ฉบับย่อ

สาขาวิชา คณิตศาสตร์

รายวิชา ค30101 คณิตศาสตร์ 1

1.5 หน่วยกิต

3 คาบ/สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2560

ครูผู้สอน คณะครูกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับเซต การดำเนินการบนเซต ตรรกศาสตร์เบื้องต้น การให้เหตุผล การให้เหตุผลแบบอุปนัยและแบบนิรนัย รูปแบบการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น และแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ใช้

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเซตและการดำเนินการบนเซต
2. นำความรู้เกี่ยวกับเซตไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
3. บอกได้ว่ารูปแบบประพจน์ใดสมมูลกัน ประพจน์ใดเป็นสัจนิรันดร์ และประพจน์ใดเป็นนิเสธกัน
4. นำความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์ไปใช้ในการอ้างเหตุผลได้
5. เข้าใจและใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้
6. แสดงการเขียนพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ได้
7. นำความรู้เกี่ยวกับการหารลงตัวและสมภาคไปใช้ในการปัญหาได้
8. นำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีกราฟไปประยุกต์ใช้ได้

3. 3. กำหนดการสอนและจุดประสงค์การเรียนรู้

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	การ ประเมินผล
1	1-3	เขต - การเขียนแทน เขต - เขตว่าง เขต จำกัด เขต อนันต์ เขตที่ เท่ากัน	1. เขียนเขตโดยการแจกแจงสมาชิกและ การบอกเงื่อนไขของสมาชิก 2. บอกได้ว่าเขตที่กำหนดให้เป็นเซตว่าง เซตจำกัดเซตอนันต์หรือเซตที่เท่ากัน <u>3. ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม</u> <u>4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร สื่อความหมายได้อย่าง ถูกต้องและชัดเจน</u>	- ใช้วิธีการ สอนแบบ สาธิต - แบบฝึกหัด	เอกสาร ประกอบการ สอน/ แบบเรียน สสวท.	
2	4-6	เอกภพสัมพัทธ์ สับเซต เพาเวอร์เซต แผนภาพเวนน์ - ออยเลอร์	5. หาสับเซตและเพาเวอร์เซตของเซต จำกัดได้ 6. บอกได้ว่าเซตใดเป็นสับเซตของเซตที่ กำหนดให้ 7. เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แทนเซต ที่กำหนดให้ได้ <u>8. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม</u> <u>9. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร สื่อความหมายได้อย่าง ถูกต้องและชัดเจน</u>	- ใช้วิธีการ สอนแบบ สาธิต - แบบฝึกหัด	เอกสาร ประกอบการ สอน/ แบบเรียน สสวท.	
3	7-9	การดำเนินการ ของเซต - ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน - คอมพลีเมนต์ ผลต่าง	10. หายูเนียนอินเตอร์เซกชันคอมพลี เมนต์และผลต่างระหว่างเซตได้ 11. ใช้แผนภาพแสดงยูเนียนอินเตอร์เซก ชันคอมพลีเมนต์และผลต่างระหว่างเซตได้ <u>12. ใช้ความรู้ทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม</u>	- ใช้วิธีการ สอนแบบ สาธิต - แบบฝึกหัด	เอกสาร ประกอบการ สอน/ แบบเรียน สสวท.	

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	การ ประเมินผล
			<u>13. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายได้อย่างถูกต้องและชัดเจน</u>			
4	10-12	การหาจำนวนสมาชิกของเซตจำกัด การแก้ปัญหเกี่ยวกับเซต	14. หาจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดได้ 15. นาแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ไปช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเซตได้ <u>16. ใช้ความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม</u> 17. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	- ใช้วิธีการสอนแบบสาธิต - แบบฝึกหัด	เอกสารประกอบการสอน/ แบบเรียน สสวท.	
5	13-15	ประพจน์ ค่าความจริงของประพจน์ การเชื่อมประพจน์	18. บอกหรือยกตัวอย่างข้อความที่เป็นประพจน์ได้ 19. หาค่าความจริงของประพจน์ที่มีตัวเชื่อมได้ <u>20. ใช้ความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้</u> 21. ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้	- ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ - แบบฝึกหัด	เอกสารประกอบการสอน/ แบบเรียน สสวท.	
6	16-18	การสร้างตารางค่าความจริงของประโยคที่เกิดจากการเชื่อมประพจน์ ย่อย ประพจน์ที่สมมูลกัน นิเสธของ	22. หาค่าความจริงของประพจน์โดยการสร้างตารางค่าความจริงได้ 23. บอกได้ว่าประพจน์ที่กำหนดให้สมมูลกันหรือไม่สมมูลกัน 24. หานิเสธของประพจน์ที่กำหนดให้ได้ 25. บอกได้ว่าประพจน์ที่กำหนดให้เป็นสัจนิรันดร์หรือไม่เป็นสัจนิรันดร์ <u>26. ใช้ความรู้ทักษะกระบวนการทาง</u>	- ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ - แบบฝึกหัด	เอกสารประกอบการสอน/ แบบเรียน สสวท.	

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	การ ประเมินผล
		ประพจน์และ ประพจน์ที่เป็น สัจนิรันดร์	<u>คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้</u> 27. <u>ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์</u> <u>ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย พร้อม</u> <u>ทั้งให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและ</u> <u>สรุปผลได้</u>			
สอบย่อยครั้งที่ 1						
7	19-21	การอ้างเหตุผล	28. บอกได้ว่าการอ้างเหตุผลสมเหตุสมผล หรือไม่สมเหตุสมผล 29. หาผลสรุปที่สมเหตุสมผลจากการอ้าง เหตุผลที่กำหนดให้ได้ 30. <u>เชื่อมโยงความรู้เรื่องการอ้างเหตุผลใน</u> <u>การแก้ปัญห ด้วยวิธีการที่หลากหลายได้</u> 31. <u>ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์</u> <u>ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย พร้อม</u> <u>ทั้งให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและ</u> <u>สรุปผลได้</u>	- ใช้ กระบวนการ สืบเสาะหา ความรู้ - แบบฝึกหัด	เอกสาร ประกอบการ สอน/ แบบเรียน สสวท.	
8	22-24	ประโยคเปิด ตัวบ่งปริมาณ ค่าความจริง ของประโยคที่มี ตัวบ่งปริมาณ ตัวเดียว สมมูล และนิเสธของ ประโยคที่มีตัว บ่งปริมาณตัว เดียว	32. บอกหรือยกตัวอย่างข้อความที่เป็น ประโยคเปิดได้ 33. หาค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่ง ปริมาณตัวเดียวได้ 34. บอกได้ว่าประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณที่ กำหนดให้สมมูลหรือเป็นนิเสธกัน 35. หาประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณที่สมมูล หรือเป็นนิเสธกับประโยคที่กำหนดให้ได้ 36. <u>ใช้ความรู้ทักษะกระบวนการทาง</u> <u>คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้</u> 37. <u>ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์</u> <u>ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย พร้อม</u> <u>ทั้งให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและ</u> <u>สรุปผลได้</u>	- ใช้ กระบวนการ สืบเสาะหา ความรู้ - แบบฝึกหัด	เอกสาร ประกอบการ สอน/ แบบเรียน สสวท.	

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	การ ประเมินผล
9	25-26	ค่าความจริง ของประโยคที่มี ตัวบ่งปริมาณ สองตัว สมมูล และนิเสธของ ประโยคที่มีตัว บ่งปริมาณสอง ตัว	38. หาค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่ง ปริมาณสองตัวได้ 39. บอกได้ว่าประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ สองตัวที่กำหนดให้สมมูลหรือเป็นนิเสธกัน 40. หาประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณสองตัวที่ สมมูลหรือเป็นนิเสธกับประโยคที่ กำหนดให้ได้ <u>41. ใช้ความรู้ทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้</u> <u>42. ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย พร้อม ทั้งให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและ สรุปผลได้</u>	- ใช้ กระบวนการ สืบเสาะหา ความรู้ - แบบฝึกหัด	เอกสาร ประกอบการ สอน/ แบบเรียน สสวท.	
	27	การให้เหตุผล แบบอุปนัย	43. สรุปผลโดยใช้การให้เหตุผลแบบ อุปนัยได้ <u>44. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ในการให้เหตุผลประกอบการ ตัดสินใจ และมีวิธีการที่หลากหลายในการ แก้ปัญหา</u> <u>45. ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและมี ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</u>	- ใช้ กระบวนการ สืบเสาะหา ความรู้ - แบบฝึกหัด	เอกสาร ประกอบการ สอน/ แบบเรียน สสวท.	
10		สอบกลางภาคเรียน				
11	31-32	การให้เหตุผล แบบนินัย	46. สรุปผลโดยใช้การให้เหตุผลแบบนิน นัยได้ 47. จำแนกได้ว่าข้อมูลที่กำหนดเป็นการ ให้เหตุผลแบบอุปนัยหรือนินัย <u>48. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ในการให้เหตุผลประกอบการ ตัดสินใจ และมีวิธีการที่หลากหลายในการ แก้ปัญหา</u>	- ใช้ กระบวนการ สืบเสาะหา ความรู้ - แบบฝึกหัด	เอกสาร ประกอบการ สอน/ แบบเรียน สสวท.	

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	การ ประเมินผล
			<u>49. ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและมี ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</u>			
	33	รูปแบบในการ พิสูจน์ทาง คณิตศาสตร์ - การพิสูจน์ โดยตรง - การพิสูจน์ โดยใช้การ แย้งสลับที่	50. แสดงการพิสูจน์ข้อความที่กำหนดให้ ได้ 51. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ในการให้เหตุผลประกอบการ ตัดสินใจ มีวิธีการที่หลากหลายในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ 52. ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และ เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ได้	- ใช้วิธีการ สอนแบบ สาธิต - แบบฝึกหัด	เอกสาร ประกอบการ สอน/ แบบเรียน สสวท.	
12	34-36	รูปแบบในการ พิสูจน์ทาง คณิตศาสตร์ - การพิสูจน์ โดยใช้ ข้อความที่ อยู่ใน รูปแบบก็ ต่อเมื่อ - การพิสูจน์ โดยข้อ ขัดแย้ง - การพิสูจน์ โดยอุปนัย เชิง คณิตศาสตร์	53. แสดงการพิสูจน์ข้อความที่กำหนดให้ ได้ 54. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ในการให้เหตุผลประกอบการ ตัดสินใจ มีวิธีการที่หลากหลายในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ 55. ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และ เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ได้	- ใช้วิธีการ สอนแบบ สาธิต - แบบฝึกหัด	เอกสาร ประกอบการ สอน/ แบบเรียน สสวท.	

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	การ ประเมินผล
13-14	37-42	- การหารลงตัว - ขั้นตอน วิธีการหาร จำนวนเฉพาะ จำนวนเฉพาะ สัมพัทธ์ ตัวหารร่วมมาก และ ตัว คูณร่วมน้อย	56. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการหารลงตัว ในการแก้ปัญหาได้ 57. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบท หลักรวมทางเลขคณิตในการแก้ปัญหาได้ 58. แก้ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนวิธีการหาร (Division Algorithm) ของจำนวนเต็มได้ 59. หาตัวหารร่วมมากโดยอาศัยบทนิยาม และโดยใช้ขั้นตอนวิธีของยุคลิดได้ 60. แก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับห.ร.ม. และค.ร.น. ได้ <u>61. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ในการให้เหตุผลประกอบการ ตัดสินใจ มีวิธีการที่หลากหลายในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้</u> <u>62. ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และ เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ได้</u>	- ใช้วิธีการ สอนแบบ สาธิต - แบบฝึกหัด	เอกสาร ประกอบการ สอน/ แบบเรียน สสวท.	
15-16	43-48	สมภาคเบื้องต้น - บทนำ สมบัติของ สมภาค การหาเศษโดย ใช้สมบัติของสม ภาค	63. แก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับสม ภาคเบื้องต้นได้ <u>64. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ในการให้เหตุผลประกอบการ ตัดสินใจ มีวิธีการที่หลากหลายในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้</u> <u>65. ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และ เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ได้</u>	- ใช้วิธีการ สอนแบบ สาธิต - แบบฝึกหัด	เอกสาร ประกอบการ สอน/ แบบเรียน สสวท.	
สอบย่อยครั้งที่ 2						
17	49-51	- บทนิยาม กราฟ - รอยเดิน วิถี	66.บอกนิยามและหาเซตของจุดยอด เซต ของเส้นเชื่อมของกราฟได้ 67. หารอยเดิน วิถี วงจร และวัฏจักร	- ใช้วิธีการ สอนแบบ สาธิต	เอกสาร ประกอบการ สอน/	

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	การ ประเมินผล
		<p>วงจรร และวัฏจักร</p> <p>- ตีกริของจุดยอด</p> <p>- กราฟปรกติ</p> <p>ตีกริ r</p> <p>- ไอโซมอร์ฟิกของกราฟ</p>	<p>ของกราฟได้</p> <p>68. หาวิธีที่สั้นที่สุด โดยใช้ขั้นตอนวิธีของไดคัสตราได้</p> <p>69. หาตีกริของจุดยอดจากกราฟที่กำหนดให้ได้</p> <p>70. บอกได้ว่าลำดับที่กำหนดเป็นลำดับเชิงกราฟหรือไม่ ถ้าเป็นลำดับเชิงกราฟสามารถสร้างกราฟที่สอดคล้องกับลำดับเชิงกราฟที่กำหนดให้ได้</p> <p>71. หาเมทริกซ์ประชิดและเมทริกซ์ตกกระทบของกราฟเมื่อกำหนดกราฟมาให้ได้ และสร้างกราฟจากเมทริกซ์ประชิดและเมทริกซ์ตกกระทบได้</p> <p><u>72. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ มีวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้</u></p> <p><u>73. ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ได้</u></p>	- แบบฝึกหัด	แบบเรียน สสวท.	
18	52-54	<p>กราฟต้นไม้</p> <p>กราฟถ่วงน้ำหนัก</p> <p>กราฟเชื่อมโยง</p> <p>การจับคู่</p>	<p>74. บอกลักษณะของต้นไม้ได้</p> <p>75. หาต้นไม้แผ่ทั่วของกราฟได้และหาจำนวนของต้นไม้แผ่ทั่วของกราฟได้</p> <p>76. หาต้นไม้ที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้ขั้นตอนของครุสคาวล์ และขั้นตอนวิธีของพริมได้</p> <p>77. สร้างกราฟที่สอดคล้องกับเงื่อนไขของความเชื่อมโยงได้</p> <p>78. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับกราฟเชื่อมโยงได้</p>	<p>- ใช้วิธีการสอนแบบ</p> <p>สาธิต</p> <p>- แบบฝึกหัด</p>	<p>เอกสาร</p> <p>ประกอบการสอน/ แบบเรียน</p> <p>สสวท.</p>	

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	การ ประเมินผล
			<p>79. หากการจับคู่ใหญ่สุดในกราฟสองส่วน ได้</p> <p>80. แก้โจทย์ปัญหาเรื่องการจับคู่ได้</p> <p>81. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ในการให้เหตุผลประกอบการ ตัดสินใจ มีวิธีการที่หลากหลายในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้</p> <p>82. ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และ เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ได้</p>			
19	55-57	<p>กราฟออยเลอร์</p> <p>กราฟแฮมิลตัน</p> <p>กราฟเชิง ระนาบ</p> <p>การให้สีกราฟ</p>	<p>83. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดให้เป็นกราฟ ออยเลอร์หรือไม่</p> <p>84. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับกราฟออย เลอร์ได้</p> <p>85. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดให้เป็นกราฟ แฮมิลตันหรือไม่</p> <p>86. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับกราฟแฮมิล ตันได้</p> <p>87. บอกได้ว่ากราฟที่กำหนดให้เป็นกราฟ เชิงระนาบหรือไม่ถ้าเป็นกราฟของระนาบ สามารถหากราฟระนาบที่สมนัยกันได้</p> <p>88. . แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับกราฟเชิง ระนาบได้</p> <p>89. หาจำนวนโครเมติกของกราฟได้</p> <p>90. หาจำนวนวิธีทั้งหมดของจำนวนโคร เมติกของกราฟที่แตกต่างกันได้</p> <p>91. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ในการให้เหตุผลประกอบการ ตัดสินใจ มีวิธีการที่หลากหลายในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้</p>	<p>- ใช้วิธีการ สอนแบบ สาธิต</p> <p>- แบบฝึกหัด</p>	<p>เอกสาร ประกอบการ สอน/ แบบเรียน สสวท.</p>	

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	การ ประเมินผล
			92. ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และ เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ได้			
20	58-60	สอบปลายภาค				

4. แผนการประเมินผลการเรียนรู้และการมอบหมายงาน

การสอนรายวิชา ค30101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ประจาภาคเรียนที่ 1
มีแผนการประเมินผลการเรียนรู้ ดังนี้

- 4.1 ประเมินจากงานหรือการบ้านที่มอบหมาย 15 คะแนน
- 4.2 การประเมินผล 85 คะแนน
- ประเมินจากการสอบย่อย 2 ครั้ง 35 คะแนน
(สอบย่อยครั้งที่ 1 17 คะแนน และสอบย่อยครั้งที่ 2 18 คะแนน)
 - ประเมินจากการสอบกลางภาคเรียน (20 คะแนน)
 - ประเมินจากการสอบปลายภาคเรียน (30 คะแนน)

รวม 100 คะแนน

รายละเอียดการประเมินผลแต่ละหัวข้อเป็นดังนี้

4.1 ประเมินจากงานหรือการบ้านที่มอบหมาย (15คะแนน)

รายการ	รูปแบบ ของงาน	วันที่ มอบหมาย	กำหนดส่ง	คะแนน
1. ประเมินจากการทำแบบฝึกหัดและโจทย์ ปัญหา เรื่อง เซต	งานเดี่ยว	สัปดาห์ที่ 1-4	ถัดจากวัน มอบหมาย 3 วัน	3.0
2. ประเมินจากการทำแบบฝึกหัดและโจทย์ ปัญหา เรื่อง ตรรกศาสตร์	งานเดี่ยว	สัปดาห์ที่ 5-9	ถัดจากวัน มอบหมาย 3 วัน	3.0
3. ประเมินจากการทำแบบฝึกหัดและโจทย์ ปัญหา เรื่อง การให้เหตุผล	งานเดี่ยว	สัปดาห์ที่ 11	ถัดจากวัน มอบหมาย 3 วัน	3.0
4. ประเมินจากการทำแบบฝึกหัดและโจทย์ ปัญหา เรื่อง ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น	งานเดี่ยว	สัปดาห์ที่13-16	ถัดจากวัน มอบหมาย 3 วัน	3.0
5. ประเมินจากการทำแบบฝึกหัดและโจทย์ ปัญหาเรื่อง ทฤษฎีกราฟ	งานเดี่ยว	สัปดาห์ที่17-19	ถัดจากวัน มอบหมาย 3 วัน	3.0
รวม				15

4.3 การประเมินผล

เนื้อหาที่สอบ ลักษณะข้อสอบ จำนวนข้อสอบของการสอบย่อยแต่ละครั้งมีรายละเอียดดังตาราง

หัวข้อ/เนื้อหา	ประเมินจากการสอบย่อยครั้งที่ 1		ประเมินจากการสอบกลางภาค		ประเมินจากการสอบย่อยครั้งที่ 2		ประเมินจากการสอบปลายภาค		คะแนน	หมายเหตุ
	เติมคำตอบจำนวนข้อ(ข้อละ)	แสดงวิธีทำจำนวนข้อ(ข้อละ)	เติมคำตอบจำนวนข้อ(ข้อละ)	แสดงวิธีทำจำนวนข้อ(ข้อละ)	เติมคำตอบจำนวนข้อ(ข้อละ)	แสดงวิธีทำจำนวนข้อ(ข้อละ)	เติมคำตอบจำนวนข้อ(ข้อละ)	แสดงวิธีทำจำนวนข้อ(ข้อละ)		
เซต การเขียนแทนเซต เซตว่าง เซตที่เท่ากัน เซตจำกัด เซตอนันต์	1(1)		2(1)						3	3
เอกภพสัมพัทธ์ สับเซต เพาเวอร์เซต แผนภาพเวนน – ออยเลอร์	2(1)		2(1)						4	3
การดำเนินการของเซตได้แก่ ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน คอมพลีเมนต์ ผลต่าง	2(1)	1(3)	1(1)	1(2)					8	3
การหาจำนวนสมาชิกของเซตจำกัด การแก้ปัญหาเกี่ยวกับเซต	1(1)	1(3)		1(2)					6	3
ประพจน์ ค่าความจริงของประพจน์ การเชื่อมประพจน์	3(1)		2(1)						5	3
การสร้างตารางค่าความจริงของ	2(1)	1(3)	1(1)	1(2)					8	3

หัวข้อ/เนื้อหา	ประเมินจากการ สอบย่อยครั้งที่ 1		ประเมินจาก การสอบกลาง ภาค		ประเมินจากการ สอบย่อยครั้งที่ 2		ประเมินจากการ สอบปลายภาค		คะแนน	หมายเหตุ
	เติม คำตอบ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	แสดงวิธี ทำ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	เติม คำตอบ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	แสดง วิธีทำ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	เติม คำตอบ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	แสดง วิธีทำ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	เติม คำตอบ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	แสดง วิธีทำ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)		
ประโยชน์ที่เกิดจาก การเชื่อมประพจน์ ย่อย ประพจน์ที่ สมมูลกัน นิเสธของ ประพจน์ และ ประพจน์ที่เป็นสัจนิ รันดร์										
การอ้างเหตุผล				1(2)					2	3
ประโยคเปิด ตัวบ่ง ปริมาณ ค่าความ จริงของประโยคที่มี ตัวบ่งปริมาณตัวเดียว การสมมูล และนิเสธ ของประโยคที่มีตัวบ่ง ปริมาณตัวเดียว			2(1)						2	3
ค่าความจริงของ ประโยคที่มีตัวบ่ง ปริมาณสองตัว การ สมมูล และ นิเสธ ของประโยคที่มีตัวบ่ง ปริมาณสองตัว			2(1)						2	3
การให้เหตุผลแบบ อุปนัย					2(1)		2(1)		4	1
การให้เหตุผลแบบนิร					2(1)		2(1)		4	2

หัวข้อ/เนื้อหา	ประเมินจากการ สอบย่อยครั้งที่ 1		ประเมินจาก การสอบกลาง ภาค		ประเมินจากการ สอบย่อยครั้งที่ 2		ประเมินจากการ สอบปลายภาค		คะแนน	หมายเหตุ
	เติม คำตอบ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	แสดงวิธี ทำ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	เติม คำตอบ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	แสดง วิธีทำ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	เติม คำตอบ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	แสดง วิธีทำ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	เติม คำตอบ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	แสดง วิธีทำ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)		
นัย										
รูปแบบในการพิสูจน์ ทางคณิตศาสตร์ - การพิสูจน์โดยตรง - การพิสูจน์โดยใช้ การแย้งสลับที่ - การพิสูจน์โดยข้อ ขัดแย้ง - การพิสูจน์ใน รูปแบบก็ต่อเมื่อ - การพิสูจน์โดย อุปนัยเชิง คณิตศาสตร์ - การพิสูจน์โดย อุปนัยเชิง คณิตศาสตร์อย่าง เข้ม					1(1)	1(2) 1(2)			5	3
การหารลงตัว จำนวนเฉพาะ จำนวนเฉพาะ สัมพัทธ์ และทฤษฎี บทหลักมูลทางเลข คณิต ตัวหารร่วมมาก และตัวคูณร่วมน้อย					2(1)	1(2)	3(1)	1(3)	10	6

หัวข้อ/เนื้อหา	ประเมินจากการ สอบย่อยครั้งที่ 1		ประเมินจาก การสอบกลาง ภาค		ประเมินจากการ สอบย่อยครั้งที่ 2		ประเมินจากการ สอบปลายภาค		คะแนน	หมายเหตุ	
	เติม คำตอบ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	แสดงวิธี ทำ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	เติม คำตอบ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	แสดง วิธีทำ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	เติม คำตอบ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	แสดง วิธีทำ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	เติม คำตอบ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)	แสดง วิธีทำ จำนวน ข้อ(ข้อ ละ)			
สมภาคเบื้องต้น -สมบัติของสมภาค การหาเศษโดยใช้ สมบัติของสมภาค						1(2)	2(1)	2(3)	10	6	
กราฟ ดีกรีของจุด ยอด แนวเดิน กราฟ ออยเลอร์ และการ ประยุกต์ของกราฟ								6(1)	2(3)	12	9
รวม	11ข้อ 11 คะแนน	3 ข้อ 9 คะแนน	12 ข้อ 12 คะแนน	4 ข้อ 8 คะแนน	7 ข้อ 7 คะแนน	4 ข้อ 8 คะแนน	15 ข้อ 15 คะแนน	5 ข้อ 15 คะแนน	85		
	จำนวน 14 ข้อ 20 คะแนน		จำนวน 16 ข้อ 20 คะแนน		จำนวน 11 ข้อ 15 คะแนน		จำนวน 20 ข้อ 30 คะแนน				



แผนการจัดการเรียนรู้และแผนการประเมินผลการเรียนรู้ฉบับย่อ

สาขาวิชา คณิตศาสตร์

รายวิชา ค30102 คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)

2.0 หน่วยกิต 4 คาบ/สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1

ครูผู้สอน คณะครูกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง การแก้สมการและอสมการ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ฟังก์ชันพหุนาม จำนวนเชิงซ้อนเบื้องต้น ค่าศูนย์ของฟังก์ชัน พหุนาม ฟังก์ชันตรรกยะ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

2. ผลการเรียนรู้

1. อธิบายสมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง และการดำเนินการต่างๆ ได้
2. หาคำตอบของสมการและอสมการพหุนามดีกรีไม่เกินสี่ได้
3. หาคำตอบของสมการและอสมการในรูปค่าสัมบูรณ์ได้
4. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับฟังก์ชัน และนำความรู้เรื่องฟังก์ชันไปประยุกต์ใช้ได้
5. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อนเบื้องต้น
6. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับฟังก์ชันพหุนาม และเขียนกราฟของฟังก์ชันพหุนามได้
7. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับฟังก์ชันตรรกยะ และเขียนกราฟของฟังก์ชันตรรกยะได้
8. นำสมบัติเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะไปประยุกต์ใช้ได้
9. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึมและเขียนกราฟได้
10. แก้สมการและอสมการเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึมได้
11. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึมไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

3. กำหนดการสอน

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้
1	1-4	<p>A.1 จำนวนจริงและสมบัติของจำนวนจริง(Real numbers and Their Properties)</p> <p>คาบที่ 1</p> <p>- จำนวนธรรมชาติ จำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะ จำนวนอตรรกยะ และจำนวนจริง</p> <p>- การเขียนแทนเซตของจำนวนจริงด้วยเส้นจำนวน</p> <p>คาบที่ 2</p> <p>- ค่าสัมบูรณ์ และสมบัติของค่าสัมบูรณ์</p> <p>(Absolute Value and Their Properties)</p> <p>- ระยะทางระหว่างจุดสองจุดบนเส้นจำนวน</p> <p>จริง(Distance Between Two Points on the Real Line)</p> <p>คาบที่ 3-4</p> <p>- การเขียนทางพีชคณิต (Algebraic Expressions)</p> <p>- กฎพื้นฐานของพีชคณิต (Basic Rules of Algebra)</p> <p>A.1 จำนวนจริงและสมบัติของจำนวนจริง (ต่อ) – สมบัติของนิเสธและการเท่ากัน</p> <p>(Properties of Negation and Equality)</p> <p>- สมบัติของศูนย์ (Properties of</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถจำแนกจำนวนจริงและ อธิบายสมบัติต่าง ๆ เกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการทางพีชคณิตของจำนวนจริงได้ 2. สามารถเขียนแทนเซตของจำนวนจริงด้วยเส้นจำนวนได้ และอธิบายการเรียงลำดับในเซตของจำนวนจริงได้ 3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับค่าสัมบูรณ์ และนำไปประยุกต์ใช้ในการหาระยะทางระหว่างจุดสองจุดบนเส้นจำนวนได้ 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อ ความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน 5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 	<p>-แบ่งกลุ่มทำงาน/ มอบหมายงาน ทำกิจกรรมกลุ่ม แล้วร่วมกันสรุป -ให้ผู้เรียนทำ แบบฝึกหัด</p>	<p>- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสาร ประกอบการสอน - แบบเรียนสสวท.</p>

ลำดับ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้
		Zero) - สมบัติและการดำเนินการเกี่ยวกับเศษส่วน (Properties and Operations of Fractions)			
2-3	5-10	A.5การแก้สมการ(Solving equation) คาบที่ 1-2 - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (Linear Equations in One Variable) - การแก้สมการพหุนามดีกรี 2 (Solving Quadratic Equation) คาบที่ 3 - การแก้สมการพหุนามดีกรีสูงกว่า 2 (Polynomial Equations of Higher Degree) คาบที่ 4 - การแก้สมการในรูปของกรณฑ์ (Solving Equations Involving Radical) คาบที่ 5-6 - การแก้สมการค่าสัมบูรณ์ (Solving an Equation Involving Absolute Value)	7. สามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ 8. สามารถแก้สมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีสองได้ 9. สามารถแก้สมการพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีสูงกว่าสองได้ 10. สามารถแก้สมการในรูปของกรณฑ์ได้ 11. สามารถแก้สมการค่าสัมบูรณ์ได้ 12. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 13. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	- ใช้วิธีการสอนแบบอุปนัย ผู้สอนให้ตัวอย่างเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์แล้วให้ผู้เรียนทำฝึกทักษะ	- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสาร ประกอบการสอน - แบบเรียนสสวท.
3-4	11-15	A.1 จำนวนจริงและสมบัติของจำนวนจริง(ต่อ) คาบที่ 1 - ช่วง (Intervals) - การเขียนแทนช่วงด้วยอสมการ - กฎไตรวิภาค (Law of Trichotomy)	14. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับช่วง การเขียนแทนช่วงด้วยอสมการ และกฎไตรวิภาค 15. สามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ 16. ใช้วิธีการที่หลากหลาย	-ใช้วิธีการสอนแบบนิรนัยโดยผู้สอนบอกกฎเกณฑ์หรือหลักการแล้วพิสูจน์ตรวจสอบ - ใช้วิธีการสอน	- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสาร ประกอบการสอน - แบบเรียนสสวท.

ลำดับ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้
		<p>A.6การแก้อสมการ (Solving Inequalities)</p> <p>คาบที่ 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - สมบัติของอสมการ (Properties of Inequalities) - การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (Solving a Linear Inequality in One Variable) <p>คาบที่ 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - การแก้อสมการตัวแปรเดียวที่มีดีกรีสูงกว่า 1 <p>คาบที่ 4-5</p> <ul style="list-style-type: none"> - การแก้อสมการค่าสัมบูรณ์ (Solving an Absolute Value Inequality) 	<p>แก้ปัญหา</p> <p>17. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>แบบอุปนัย ผู้สอนให้ตัวอย่างเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์แล้วให้ผู้เรียนทำฝึกทักษะ</p>	
4-5	16-19	<p>คาบที่ 1</p> <p>1.1 พิกัดฉาก (Rectangular Coordinates)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ระนาบคาร์ทีเซียน (Cartesian Plane) - ระบบพิกัดฉาก (Rectangular Coordinate System) - ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและสูตรการหาระยะห่างระหว่างจุดสองจุด (The Pythagorean Theorem and the Distance Formula) - สูตรการหาจุดกึ่งกลาง (The Midpoint Formula) <p>คาบที่ 2</p> <p>1.2 กราฟของสมการ (Graphs of</p>	<p>18. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระนาบคาร์ทีเซียนและระบบพิกัดฉาก</p> <p>19. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสและสูตรการหาระยะห่างระหว่างจุดสองจุด</p> <p>20. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกราฟของสมการจุดตัดแกนของกราฟและความสมมาตรของกราฟ</p> <p>21. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวงกลม</p> <p>22. สามารถหาความชันของกราฟของสมการเชิงเส้นได้</p>	<p>-ใช้วิธีการสอนแบบนิรนัยโดยผู้สอนบอกกฎเกณฑ์หรือหลักการแล้วพิสูจน์ตรวจสอบ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสารประกอบการสอน - แบบเรียนสสวท. - โปรแกรม GSP

ลำดับ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้
		Equations) - จุดตัดแกนของกราฟ(Intercepts of a Graph) - ความสมมาตรของกราฟ(Symmetry) - วงกลม (Circles) คาบที่ 3-4 1.3 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร (Linear Equation in Two Variables) - ความชัน (Slope) - The Slope-Intercept Form of the Equation of a Line - The Slope of a Line Passing Through Two Points - Point-Slope of the Equation of a Line - เส้นขนานและเส้นตั้งฉาก (Parallel and Perpendicular Lines)	23. มีความรู้ความเข้าใจสมบัติของเส้นตรงที่ขนานกัน และตั้งฉากกัน 24. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม		
5-6	20-23	คาบที่ 1 1.4 ฟังก์ชัน (Functions) - ความสัมพันธ์ (Relation) - นิยามของฟังก์ชัน(Definition of Function) - การเขียนแทนฟังก์ชัน - Verbally, Numerical, Graphically, Algebraically - สัญลักษณ์แทนฟังก์ชัน (Function	25. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน และเขียนกราฟของความสัมพันธ์และฟังก์ชันได้ 26. หาโดเมน เรนจ์ และฟังก์ชันผกผันของฟังก์ชันที่กำหนดให้ 27. สร้างฟังก์ชันใหม่จากฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้	- ใช้วิธีการสอนแบบอภิปราย/ผู้สอนกำหนดสถานการณ์ให้แล้วร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน - ใช้วิธีการสอนแบบอุปนัย ผู้สอน	- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสารประกอบการสอน - แบบเรียนสสวท. - โปรแกรม GSP

ลำดับ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้
		notation) คาบที่ 2 - การหาค่าของฟังก์ชัน(Evaluating a Function) - Piecewise-defined function คาบที่ 3-4 - โดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชัน (Domain and Range of a Function) - บทประยุกต์ของฟังก์ชันและ Difference Quotient - ฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Function) - ฟังก์ชันแบบทั่วถึง (Onto Function)	28. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ 29. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่งและแบบทั่วถึง 30. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 31. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 32. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม	ให้อธิบายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์แล้วให้ผู้เรียนทำฝึกทักษะ	
6-7	24-25	คาบที่ 1-2 1.5 การวิเคราะห์กราฟของฟังก์ชัน (Analyzing Graphs of Functions) - การทดสอบความเป็นฟังก์ชันด้วยเส้นตรงแนวตั้ง (Vertical Line Test for Function) - ค่าศูนย์ของฟังก์ชัน (Zeros of Function) - ฟังก์ชันเพิ่มและฟังก์ชันลด	33. สามารถตรวจสอบการเป็นฟังก์ชันของกราฟโดยใช้เส้นแนวตั้งได้ 34. หาค่าศูนย์ของฟังก์ชันได้ 35. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับฟังก์ชันเพิ่ม และฟังก์ชันลด 36. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับค่าต่ำสุดสัมพัทธ์และค่าสูงสุดสัมพัทธ์	-ใช้วิธีการสอนแบบนิรนัยโดยผู้สอนบอกกฎเกณฑ์หรือหลักการแล้วพิสูจน์ตรวจสอบ	- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสารประกอบการสอน - แบบเรียนสสวท. - โปรแกรม GSP

ลำดับที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้
		(Increasing and Decreasing Functions) - ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดสัมพัทธ์ (Relative Minimum and Relative Maximum) - ฟังก์ชันคู่และฟังก์ชันคี่ (Even and Odd Functions)	37. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับฟังก์ชันคู่ ฟังก์ชันคี่ 38. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 39. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อ ความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน		
7	26-27	คาบที่ 1-2 1.6 ฟังก์ชันชนิดต่าง ๆ (A Library of Functions) 1.7 การเลื่อนแกน (Shifting, Reflecting and Stretching Graphs) - การเลื่อนแกนแนวดิ่งและแนวนอน (Vertical and Horizontal Shifts) - การสะท้อนกับแกน (Reflecting Graph) - การเปลี่ยนรูปของกราฟของฟังก์ชัน - Rigid transformations	40. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับฟังก์ชันในรูปแบบต่าง ๆ 41. สามารถเขียนกราฟที่เกิดจากการเลื่อนแกนแนวดิ่ง แนวนอน และการสะท้อนกับแกนได้ 42. สามารถเขียนกราฟที่เกิดจากการเปลี่ยนรูปของกราฟต้นแบบได้ 43. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี	- ใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้/ผู้สอนแบ่งกลุ่มนักเรียนทำกิจกรรมที่กำหนดให้แล้วช่วยกันหาข้อสรุป	- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสารประกอบการสอน - แบบเรียนสสวท. - โปรแกรม GSP

ลำดับ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้
		<ul style="list-style-type: none"> - Nonrigid transformations - Vertical stretch and Vertical shrink - Horizontal shrink and Horizontal stretch 	<p>ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>44. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อ ความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน</p> <p>45. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p>		
7-8	28-31	<p>1.8 พีชคณิตของฟังก์ชันและฟังก์ชันประกอบ</p> <p>คาบที่ 1-2</p> <ul style="list-style-type: none"> - พีชคณิตของฟังก์ชัน (Arithmetic Combinations) <p>คาบที่ 3-4</p> <ul style="list-style-type: none"> - ฟังก์ชันเชิงประกอบ (Composition of Function) <p>บทประยุกต์ของการเลื่อนแกน</p>	<p>46. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพีชคณิตของฟังก์ชันและฟังก์ชันประกอบ</p> <p>47. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>48. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อ ความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้วิธีการสอนแบบอุปนัย ผู้สอนให้ตัวอย่างเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์แล้วให้ผู้เรียนทำฝึกทักษะ 	<ul style="list-style-type: none"> - Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสารประกอบการสอน - แบบเรียนสสวท.
8-9	32-36	<p>1.9 ฟังก์ชันผกผัน (Inverse Functions)</p> <p>คาบที่ 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - กราฟของฟังก์ชันผกผัน (Graph of an Inverse 	<p>49. หาตัวผกผันของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้</p> <p>50. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่งและนำไปประยุกต์ในการ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้วิธีการสอนแบบอภิปราย/ผู้สอนกำหนดสถานการณ์ให้ร่วมกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสารประกอบการสอน

ลำดับ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้
		Function) - ฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Function) - การทดสอบฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่งโดยเส้นแนวนอน (Horizontal Line Test) คาบที่ 2-3 - การหาฟังก์ชันผกผันด้วยวิธีทางพีชคณิต (Finding Inverse Functions Algebraically) 1.10 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการแปรผัน (Mathematical Modeling and Variation) - สมการถดถอยและการใช้เครื่องมือในการเขียนกราฟ (Least Square Regression and Graphing Utilities) - การแปรผันตรง (Direct Variation) - การแปรผันตรงกำลัง n (Direct Variation as n th Power) - การแปรผันผกผัน (Inverse Variation) - การแปรผันรวม (Joint Variation)	ตรวจสอบการมีฟังก์ชันผกผันได้ 51. สามารถหาฟังก์ชันผกผันด้วยวิธีทางพีชคณิตได้ 52. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อย่างง่ายและการแปรผัน 53. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 54. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 55. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ 56. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม	แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน - ใช้วิธีการสอนแบบอุปนัย ผู้สอนให้ตัวอย่างเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์แล้วให้ผู้เรียนทำฝึกทักษะ	- แบบเรียนสสวท. - โปรแกรม GSP
10	36-40	สอบกลางภาค			
11	41	คาบที่ 1 2.1 ฟังก์ชันกำลังสอง (Quadratic Functions) - ฟังก์ชันพหุนาม (Polynomial	57. อธิบายเกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสอง และหาจุดยอดของพาราโบลาได้ 58. สามารถบอก	- ใช้วิธีการสอนแบบอภิปราย/ผู้สอนกำหนดสถานการณ์ให้	- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสาร

ลำดับ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้
		Function) - ฟังก์ชันกำลังสอง (Quadratic Function) - สมการมาตรฐานของฟังก์ชันกำลังสอง (Standard form of a quadratic function) - จุดยอดของพาราโบลา (Vertex of a Parabola)	รายละเอียดและเขียนกราฟของฟังก์ชันกำลังสองได้ 59. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	ร่วมกัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งกันและกัน	ประกอบการสอน - แบบเรียนสสวท.
11	42-43	2.2 ฟังก์ชันพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง (Polynomial Functions of Higher Degree) คาบที่ 1 - กราฟของฟังก์ชันพหุนาม (Graphs of Polynomial Functions) - กราฟของฟังก์ชันเลขยกกำลัง (Graph of Power functions) - การทดสอบสัมประสิทธิ์นำ (Leading Coefficient Test) คาบที่ 2 - รากของฟังก์ชันพหุนาม (Zeros of Polynomial Functions) - รากจริง (Real Zeros) - รากซ้ำ (Repeated Zeros) - การวาดกราฟของฟังก์ชันพหุนาม (Sketching the graph of	60. สามารถเขียนกราฟของฟังก์ชันพหุนามดีกรีสูงกว่าสองได้ 61. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ	- ใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้/ผู้สอนแบ่งกลุ่มนักเรียนทำกิจกรรมที่กำหนดให้แล้วช่วยกันหาข้อสรุป	- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสาร ประกอบการสอน - แบบเรียนสสวท. - โปรแกรม GSP

ลำดับ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้
		polynomial function) - ทฤษฎีบทค่าระหว่างกลาง (Intermediate Value theorem)			
11-12	44-45	2.3 พหุนามและการหารสังเคราะห์ (Polynomial and Synthetic Division) คาบที่ 1 - การหารยาว (Long Division) - ขั้นตอนการหาร (Division Algorithm) - เศษส่วนแท้ (Proper Fraction) - เศษส่วนไม่แท้ (Improper Fraction) - การหารสังเคราะห์ (Synthetic Division) คาบที่ 2 - ทฤษฎีเศษเหลือและทฤษฎีบทตัวประกอบ (Remainder Theorem and Factors Theorem) - การใช้เศษเหลือในการหารสังเคราะห์ (The Remainder Theorem in Synthetic Division)	62. สามารถใช้วิธีการหารยาว หารสังเคราะห์ ทฤษฎีบทเศษเหลือ และทฤษฎีบทประกอบ มาช่วยในการแยกตัวประกอบของพหุนามได้ 63. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 64. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อ ความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	- ใช้วิธีการสอนแบบอภิปราย/ผู้สอนกำหนดสถานการณ์ให้แล้วร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสาร ประกอบการสอน - แบบเรียนสสวท.
12	46-48	2.4 จำนวนเชิงซ้อน (Complex Numbers) คาบที่ 1 - สมาชิกหน่วยของจำนวนเชิงซ้อน (Imaginary Unit i)	65. สามารถบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเชิงซ้อน พร้อมทั้งแก้สมการกำลังสองเมื่อเอกภพสัมพัทธ์เป็นจำนวนเชิงซ้อนได้	- ใช้วิธีการสอนแบบอุปนัย ผู้สอนให้ตัวอย่างเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์แล้ว	- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสาร ประกอบการสอน

ลำดับ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้
		<p>- การเท่ากันของจำนวนเชิงซ้อน (Equality of Complex Numbers)</p> <p>คาบที่ 2-3</p> <p>- การดำเนินการทางพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน (Operations with Complex Numbers, Sum Difference and Multiplication)</p> <p>- สังยุคเชิงซ้อน (Complex Conjugates)</p> <p>- คำตอบในรูปเชิงซ้อนของสมการพหุนามกำลังสอง (Complex Solutions of Quadratic Equations)</p>	<p>66. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>67. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อ ความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน</p>	ให้ผู้เรียนทำฝึกทักษะ	- แบบเรียนสสวท.
13	49-52	<p>2.5 ค่ารากของฟังก์ชันพหุนาม (Zeros of Polynomial Functions)</p> <p>คาบที่ 1-2</p> <p>- ทฤษฎีหลักมูลของพีชคณิต (Fundamental Theorem of Algebra)</p> <p>- ทฤษฎีตัวประกอบเชิงเส้น (Linear Factorization Theorem)</p> <p>- การทดสอบค่าศูนย์ตรรกยะของฟังก์ชันพหุนาม (The Rational Zero Test)</p> <p>คาบที่ 3-4</p> <p>- Conjugate pairs</p>	<p>68. สามารถหารากของฟังก์ชันพหุนามได้ ทั้งรากจริงและรากเชิงซ้อน</p> <p>69. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา</p> <p>70. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>71. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อ ความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน</p>	<p>- ใช้วิธีการสอนแบบอภิปราย/ผู้สอนกำหนดสถานการณ์ให้ร่วมกัน</p> <p>- แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน</p> <p>- ใช้วิธีการสอนแบบอุปนัย ผู้สอนให้ตัวอย่างเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์แล้วให้ผู้เรียนทำฝึกทักษะ</p>	<p>- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler</p> <p>- เอกสารประกอบการสอน</p> <p>- แบบเรียนสสวท.</p>

ลำดับ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้
		<ul style="list-style-type: none"> - การแยกตัวประกอบของพหุนาม (Factors of a Polynomial) - การทดสอบอื่น ๆ ของค่าศูนย์ของพหุนาม (Other Tests for Zeros of Polynomials) - Descartes's Rule of Signs - Upper and Lower Bound Rules 			
14	53-56	<p>2.6 ฟังก์ชันตรรกยะ (Rational Functions)</p> <p>คาบที่ 1-2</p> <ul style="list-style-type: none"> - เส้นกำกับแนวนอนและแนวตั้ง (Horizontal and Vertical Asymptotes) - เส้นกำกับกราฟของฟังก์ชันตรรกยะ (Asymptote of a Rational Function) - การวิเคราะห์กราฟของฟังก์ชันตรรกยะ (Analyzing Graphs of Rational Functions) - เส้นกำกับแนวเฉียง (Slant Asymptote) - บทประยุกต์ของฟังก์ชันตรรกยะ <p>คาบที่ 3-4</p> <p>2.7 เศษส่วนย่อย (Partial Fractions)</p> <ul style="list-style-type: none"> - แนวทางการแก้สมการพื้นฐาน (Guideline for Solving the Basic Equation) - Decomposition of $N(x)/D(x)$ into 	<p>72.สามารถเขียนกราฟของฟังก์ชันตรรกยะได้</p> <p>73. สามารถเขียนฟังก์ชันตรรกยะในรูปของผลบวกของเศษส่วนย่อยได้</p> <p>74. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา</p> <p>75. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>76. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อ ความหมาย และการนำเสนอได้อย่าง</p> <p>77. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>78. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้/ผู้สอนแบ่งกลุ่มนักเรียนทำกิจกรรมที่กำหนดให้แล้วช่วยกันหาข้อสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> - Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสารประกอบการสอน - แบบเรียนสสวท. - โปรแกรม GSP

ลำดับ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้
		partial fractions	หลักการกระบวนกรทาง คณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับ ศาสตร์อื่น ๆ		
15	57-58	3.1 ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและ กราฟ (Exponential function and their graphs) คาบที่ 1 - นิยามและสมบัติของเลขยกกำลังที่มี ฐานเป็นจำนวนจริงและเลขชี้กำลังเป็น จำนวนเต็ม - รากที่ n ในระบบจำนวนจริง (Principle n th root of a real number) คาบที่ 2 - จำนวนจริงในรูปกรณฑ์และสมบัติ (Radicals and their properties) - นิยามและสมบัติของเลขยกกำลังที่มี ฐานเป็นจำนวนจริงและเลขชี้กำลังเป็น จำนวนตรรกยะ	79. หาผลลัพธ์ที่เกิดจากการ บวก การลบ การคูณและ การหาร จำนวนจริง ที่อยู่ ในรูปเลขยกกำลังที่มีฐานเป็น จำนวนจริงและเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะได้ 80. หาผลลัพธ์ที่เกิดจากการ บวก การลบ การคูณและ การหารจำนวนจริงที่อยู่ในรูป กรณฑ์ได้ 81. ใช้ความรู้เรื่อง นิยาม และสมบัติของเลขยกกำลังที่ มีฐานเป็นจำนวนจริงและ เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่ n จำนวนจริงในรูป กรณฑ์ นิยามและสมบัติของ เลขยกกำลังที่มีฐานเป็น จำนวนจริงและเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะ ประกอบการตัดสินใจในการ แก้ปัญหาได้ 82. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ได้อย่าง ถูกต้อง	-ใช้วิธีการสอน แบบนิรนัยโดย ผู้สอนบอก กฎเกณฑ์หรือ หลักการแล้ว พิสูจน์ตรวจสอบ	- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสาร ประกอบการสอน - แบบเรียนสสวท.
15	59-60	คาบที่ 1-2 - ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและกราฟ (Exponential function and their graphs)	83. นำความรู้เรื่องการเลื่อน แกนทางขนานไปใช้ในการ เขียนกราฟของฟังก์ชันเอกซ์ โพเนนเชียลได้	-ใช้วิธีการสอน แบบนิรนัยโดย ผู้สอนบอก กฎเกณฑ์หรือ	- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสาร

ลำดับ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้
		<p>- ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลฐาน e (The Natural Base e) และบทประยุกต์</p>	<p>84. หาค่าประมาณของจำนวนในรูปกรณฑ์ และจำนวนที่อยู่ในรูป เลขยกกำลัง โดยใช้วิธีคำนวณที่เหมาะสม</p> <p>85. บอกรายละเอียดเกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และเขียนกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลที่กำหนดให้ได้</p> <p>86. ใช้ความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลในการคิดอัตรา ดอกเบี้ยได้</p> <p>87. ใช้ความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ไปใช้ในการเขียนกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลได้</p> <p>88. เชื่อมโยงความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและกราฟ และฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลฐาน e และบทประยุกต์ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้</p>	<p>หลักการแล้ว พิสูจน์ตรวจสอบ</p>	<p>ประกอบการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - แบบเรียนสสวท. - โปรแกรม GSP
16	61-63	<p>3.2 ฟังก์ชันลอการิทึมและกราฟ (Logarithmic functions and their graphs) คาบที่ 1-3</p> <ul style="list-style-type: none"> - นิยามและสมบัติของฟังก์ชันลอการิทึม - กราฟของฟังก์ชันลอการิทึม 	<p>89. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ฟังก์ชันลอการิทึม และสามารถนำ ความรู้เรื่อง การเลื่อนแกนทางขนานไปใช้ในการเขียนกราฟของฟังก์ชันลอการิทึมได้</p> <p>90. เชื่อมโยงความรู้เรื่อง การเลื่อนแกนทางขนานกับฟังก์ชันลอการิทึม และเขียน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้วิธีการสอนแบบอภิปราย/ผู้สอนกำหนดสถานการณ์ให้ร่วมกัน - แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน - ใช้วิธีการสอนแบบอุปนัย ผู้สอน 	<ul style="list-style-type: none"> - Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสาร ประกอบการสอน - แบบเรียนสสวท. - โปรแกรม GSP

ลำดับ ที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้
			กราฟของฟังก์ชันลอการิทึม ได้	ให้ตัวอย่างเพื่อ นำไปสู่ข้อสรุป หรือกฎเกณฑ์แล้ว ให้ผู้เรียนฝึกทักษะ	
16-17	64-66	คาบที่ 1-2 - ฟังก์ชันลอการิทึมธรรมชาติ (The natural logarithmic functions) - สมบัติของลอการิทึมธรรมชาติ คาบที่ 3 - บทประยุกต์ของฟังก์ชันลอการิทึม ธรรมชาติ - การหาค่าลอกริทึม	91. มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับ ฟังก์ชันลอการิทึม และสมบัติ 92. ปรับใช้ความรู้เกี่ยวกับ ฟังก์ชันลอการิทึมในการ แก้ปัญหาได้ 93. ใช้ความรู้เรื่องฟังก์ชัน ลอการิทึมธรรมชาติในการ แก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่าง เหมาะสม 94. ใช้ภาษา สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร และให้เหตุผลประกอบการ ตัดสินใจและสรุปผลได้อย่าง เหมาะสม	-ใช้วิธีการสอน แบบนิรนัยโดย ผู้สอนบอก กฎเกณฑ์หรือ หลักการแล้ว พิสูจน์ตรวจสอบ	- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสาร ประกอบการสอน - แบบเรียนสสวท.
17	67-68	3.3 สมบัติของลอการิทึม (Properties of logarithms) คาบที่ 1-2 - สูตรการเปลี่ยนฐานของลอการิทึม - สมบัติของลอการิทึม และ บท ประยุกต์ - แอนติลอการิทึม (antilogarithm)	95. เปลี่ยนฐานของฟังก์ชัน ลอการิทึมได้และนำไปใช้ ในการแก้ปัญหาได้ 96. ใช้ความรู้ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้ อย่างเหมาะสม 97. ใช้วิธีการที่หลากหลาย และให้เหตุผลประกอบการ ตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ	-ใช้วิธีการสอน แบบนิรนัยโดย ผู้สอนบอก กฎเกณฑ์หรือ หลักการแล้ว พิสูจน์ตรวจสอบ	- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสาร ประกอบการสอน - แบบเรียนสสวท.

ลำดับที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้
18	69-71	<p>3.4 สมการและอสมการเอกซ์ โพนเนนเชียลและสมการลอการิทึม (Exponential and logarithmic equation and inequalities)</p> <p><u>คาบที่ 1-2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - การแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียล - การแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียล <p><u>คาบที่ 3</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - บทประยุกต์ของสมการและอสมการของเอกซ์โพเนนเชียล 	<p>98. แก้สมการ และอสมการเอกซ์โพเนนเชียลและบทประยุกต์ได้</p> <p>99. ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ ได้อย่างมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และเหมาะสม</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้วิธีการสอนแบบอุปนัย ผู้สอนให้ตัวอย่างเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์แล้วให้ผู้เรียนทำฝึกทักษะ 	<ul style="list-style-type: none"> - Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสาร ประกอบการสอน - แบบเรียนสสวท.
18-19	72-74	<p>3.4 สมการและอสมการเอกซ์ โพนเนนเชียลและสมการลอการิทึม (ต่อ) (Exponential and logarithmic equation and inequalities)</p> <p><u>คาบที่ 1-2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - การแก้สมการลอการิทึม - การแก้สมการลอการิทึม <p><u>คาบที่ 3</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - บทประยุกต์ของสมการและอสมการของลอการิทึม 	<p>100. แก้สมการ และอสมการ ลอการิทึมและบทประยุกต์ได้</p> <p>101. ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ ได้อย่างมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และเหมาะสม</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้วิธีการสอนแบบอุปนัย ผู้สอนให้ตัวอย่างเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์แล้วให้ผู้เรียนทำฝึกทักษะ 	<ul style="list-style-type: none"> - Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสาร ประกอบการสอน - แบบเรียนสสวท.

ลำดับที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้
19	75-76	3.5 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม (exponential and logarithmic models) คาบที่ 1-2 - Exponential Growth and Decay Models - Logistic Growth Models - Logarithmic Models	102. มีความรู้ความเข้าใจแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึมและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ 103. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายได้อย่างถูกต้องและชัดเจน 104. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการให้เหตุผล ประกอบการตัดสินใจ และมีวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา	-กิจกรรมกลุ่ม/ แบ่งกลุ่มทำงาน ผู้สอนมอบหมาย ให้ผู้เรียนทำงาน ร่วมกันเป็นกลุ่ม	- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - เอกสาร ประกอบการสอน
20	77-80	สอบปลายภาค			

4 . แผนการประเมินผลการเรียนรู้และการมอบหมายงาน

การสอนรายวิชา ค30102 คณิตศาสตร์ 1 ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

มีแผนการประเมินผลการเรียนรู้ ดังนี้

4.1 ประเมินจากงานหรือการบ้านที่มอบหมาย 15 คะแนน

4.2 การประเมินผล

- การประเมินจากการสอบย่อย 2 ครั้ง

กำหนดการสอบย่อยครั้งที่ 1 ลำดับที่ 7 เวลา 90 นาที 17 คะแนน

กำหนดการสอบย่อยครั้งที่ 2 ลำดับที่ 16 เวลา 90 นาที 18 คะแนน

- ประเมินจากการสอบสอบกลางภาค ลำดับที่ 10 เวลา 120 นาที 20 คะแนน

- ประเมินจากการสอบปลายภาค ลำดับที่ 20 เวลา 120 นาที 30 คะแนน

รวม 100 คะแนน

4.3 การประเมินผลโดยรวม (85 คะแนน)

หัวข้อ	สอบย่อยครั้งที่ 1 (17 คะแนน)		กลางภาค (20 คะแนน)		สอบย่อยครั้งที่ 2 (18 คะแนน)		ปลายภาค (30 คะแนน)		รวม	หมายเหตุ
	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดงวิธี ทำ (1 คะแนน)	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดงวิธี ทำ	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดงวิธี ทำ (1 คะแนน)	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดง วิธีทำ	คะแนน	
1. Real Numbers and Their Properties		2	1						3	4 คาบ
2. Solving Linear Equations in One Variable		2	1						3	1 คาบ
3. Solving Equations - Quadratic Equations		1								1 คาบ
- Polynomial Equation of Higher Degree		1	1	1 (2 คะแนน)					9	1 คาบ
- Equations Involving Radicals		2								1 คาบ
- Equations with Absolute Values		2								1 คาบ
4. Linear Inequalities		2							2	1 คาบ
5. Polynomial Inequalities of Higher degree		2							2	1 คาบ
6. Involving Radicals		1							1	1 คาบ

หัวข้อ	สอบย่อยครั้งที่ 1 (17 คะแนน)		กลางภาค (20 คะแนน)		สอบย่อยครั้งที่ 2 (18 คะแนน)		ปลายภาค (30 คะแนน)		รวม	หมายเหตุ
	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดงวิธี ทำ (1 คะแนน)	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดงวิธี ทำ	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดงวิธี ทำ (1 คะแนน)	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดง วิธีทำ	คะแนน	
Inverse Function										
17. One-to-One Functions Horizontal line test Finding inverse functions algebraically										1 คาบ
18. Quadratic Functions - Axis of symmetry - Standard form of a quadratic functions (บนแกน)						1			1	1 คาบ
19. Application of Quadratic Functions - vertex of a Parabola (นอกแกน)										
20. Graph of polynomialfunction s Zero of polynomials Intermediate value theorem						1			1	1 คาบ

หัวข้อ	สอบย่อยครั้งที่ 1 (17 คะแนน)		กลางภาค (20 คะแนน)		สอบย่อยครั้งที่ 2 (18 คะแนน)		ปลายภาค (30 คะแนน)		รวม	หมายเหตุ
	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดงวิธี ทำ (1 คะแนน)	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดงวิธี ทำ	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดงวิธี ทำ (1 คะแนน)	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดง วิธีทำ	คะแนน	
21. Standard form of a quadratic function						1			1	1 คาบ
22. Zeros of Polynomial Functions (Repeated Zeros)						1			1	1 คาบ
23. Division algorithm Synthetic division Remainder theorem Factors theorem						1			1	1 คาบ
24. Equality of complex numbers						1			1	1 คาบ
25. Operations with complex numbers 26. conjugates						1			1	1 คาบ
27. Principal square root of a negative number (ค่ารากติดกรณฑ์)						1			1	1 คาบ
28. Linear factorization theorem (แยกตัวประกอบเชิง						1	1		2	1 คาบ

หัวข้อ	สอบย่อยครั้งที่ 1 (17 คะแนน)		กลางภาค (20 คะแนน)		สอบย่อยครั้งที่ 2 (18 คะแนน)		ปลายภาค (30 คะแนน)		รวม	หมายเหตุ
	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดงวิธี ทำ (1 คะแนน)	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดงวิธี ทำ	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดงวิธี ทำ (1 คะแนน)	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดง วิธีทำ	คะแนน	
เส้น)										
29. The Rational Zero Test - degree 2 - degree 5						1	1		2	1 คาบ
30. Conjugate Pairs						1			1	1 คาบ
31. Factors of a polynomial (irreducible over the real, Conjugate Pairs)								1 (4คะแนน)	4	1 คาบ
32. Asymptote of a rational function						1			1	1 คาบ
33. Graph of rational functions								1 (4คะแนน)	4	1 คาบ
34. Slant asymptote						1	1		2	1 คาบ
35. Partial fractions (degree 3 /degree4)						1		1 (4คะแนน)	5	1 คาบ
36. Decomposition of $N(x)/D(x)$ into partial fractions						1	1		2	1 คาบ

หัวข้อ	สอบย่อยครั้งที่ 1 (17 คะแนน)		กลางภาค (20 คะแนน)		สอบย่อยครั้งที่ 2 (18 คะแนน)		ปลายภาค (30 คะแนน)		รวม	หมายเหตุ
	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดงวิธี ทำ (1 คะแนน)	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดงวิธี ทำ	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดงวิธี ทำ (1 คะแนน)	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดง วิธีทำ	คะแนน	
37. Principle n th root of a real number 38. Radicals and their properties)						1			1	1 คาบ
38.นิยามและสมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนจริงและเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ						1			1	1 คาบ
39.ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและกราฟ 40.ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฐาน e และบทประยุกต์						1	1		2	3 คาบ
41.สมบัติและกราฟของฟังก์ชันลอการิทึม							1		1	3 คาบ
42. ฟังก์ชันลอการิทึมธรรมชาติ และสมบัติ 43.บทประยุกต์ของฟังก์ชันลอการิทึมธรรมชาติ 44.การหาค่าลอการิทึม							2		2	3 คาบ
45. การเปลี่ยนฐานของลอการิทึม							1		1	3 คาบ

หัวข้อ	สอบย่อยครั้งที่ 1 (17 คะแนน)		กลางภาค (20 คะแนน)		สอบย่อยครั้งที่ 2 (18 คะแนน)		ปลายภาค (30 คะแนน)		รวม	หมายเหตุ
	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดงวิธี ทำ (1 คะแนน)	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดงวิธี ทำ	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดงวิธี ทำ (1 คะแนน)	เติม คำตอบ (1 คะแนน)	แสดง วิธีทำ	คะแนน	
46.สมบัติของ ลอการิทึม และบท ประยุกต์ 47. แอนติลอการิทึม										
48. การแก้สมการ เอกซ์โพเนนเชียลและ บทประยุกต์ 49. การแก้สมการ ลอการิทึม และบท ประยุกต์								1 (4 คะแนน)	4	3 คาบ
50. การแก้สมการ เอกซ์โพเนนเชียลและ บทประยุกต์ 51. การแก้สมการ ลอการิทึม และบท ประยุกต์								1 (4 คะแนน)	4	6 คาบ
52. แบบจำลองทาง คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับ ฟังก์ชันเอกซ์โพเนน เชียลและฟังก์ชัน ลอการิทึม 53. Exponential Growth and Decay, Logistic Growth Models, and Logarithmic Models								1	1	3 คาบ
รวม		17	10	10		18	10	20	85	



แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ฉบับย่อ

สาขาวิชา คณิตศาสตร์

รายวิชา ค30103 คณิตศาสตร์ 3

1.5 หน่วยกิต

3 คาบ/สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2560

ครูผู้สอน คณะครูกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับฟังก์ชันตรีโกณมิติ กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ตัวผกผันของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ผลบวกและผลต่างของมุมหรือจำนวนจริง เอกลักษณ์และสมการตรีโกณมิติ กฎของไซน์และกฎของโคไซน์ บทประยุกต์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ และระบบจำนวนเชิงซ้อน กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน สมบัติค่าสัมบูรณ์และสังยุคของจำนวนเชิงซ้อน การเขียนจำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

2. ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้

เมื่อเรียนจบรายวิชานี้ นักเรียนสามารถ

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับฟังก์ชันตรีโกณมิติ และเขียนกราฟของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
2. หาผลเฉลยของสมการตรีโกณมิติได้
3. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติและการประยุกต์ไปใช้แก้ปัญหาได้
4. เขียนกราฟและหาค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อนได้
5. หารากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกได้
6. นำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้วไปประยุกต์ใช้ได้

4. กำหนดการสอนและจุดประสงค์การเรียนรู้

ลำดับที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการสอน/ แหล่งเรียนรู้
1	1-3	มุม มุมในหน่วย เรเดียน มุมใน หน่วยองศา	1. บอกมุมในหน่วยเรเดียนและหน่วย องศาได้ 2. บอกความสัมพันธ์ของมุมในหน่วย เรเดียนและหน่วยองศาได้ 3. สามารถแก้ปัญหาและสื่อความหมาย เรื่องมุม มุมในหน่วยเรเดียน มุมใน หน่วยองศาได้ 4. สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ความรู้ มุมในหน่วยเรเดียนและหน่วยองศาได้	แบบแบ่งกลุ่ม ทำงาน/ผู้สอน มอบหมายให้ ผู้เรียนทำงาน ร่วมกันเป็นกลุ่ม	ค้นคว้าจาก อินเทอร์เน็ต
2	4-6	วงกลมหนึ่ง หน่วย ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติ ฟังก์ชันมีคาบ	5. อธิบายความสัมพันธ์วงกลมหนึ่งหน่วยกับ จำนวนจริงได้ 6. หาค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติในวงกลม หนึ่งหน่วยได้ 7. อธิบายฟังก์ชันมีคาบได้ 8. สามารถแก้ปัญหาและให้เหตุผล เกี่ยวกับฟังก์ชันตรีโกณมิติในวงกลม หนึ่งหน่วยได้ 9. สามารถสื่อสารและสื่อความหมายของ ฟังก์ชันมีคาบได้	แบบอภิปราย/ ผู้สอนกำหนด สถานการณ์ให้ ผู้เรียน แลกเปลี่ยนความ คิดเห็นซึ่งกันและ กัน	แผนภาพ วงกลมหนึ่ง หน่วย/หนังสือ Precalculus ของ Larson
3	7-9	ตรีโกณมิติในรูป สามเหลี่ยมมุม ฉาก เอกลักษณะ ตรีโกณมิติ	10. หาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติในรูป สามเหลี่ยมมุมฉากได้ 11. นำเอกลักษณ์ตรีโกณมิติพื้นฐานไปใช้ ในการ แก้ปัญหาได้ 12. นำความรู้เรื่องตรีโกณมิติในรูป สามเหลี่ยมมุมฉากไปใช้ในการ แก้ปัญหาได้	แบบสืบสวน สอบสวน/ผู้สอน กำหนด สถานการณ์ให้ ผู้เรียนหา ข้อเท็จจริงด้วย ตนเอง	บัตรคำจับคู่ เอกลักษณ์/ หนังสือ Precalculus ของ Larson

ลำดับที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการสอน/ แหล่งเรียนรู้
			13. สามารถแก้ปัญหาและให้เหตุผล ในการหาค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้ 14. สามารถสื่อสาร สื่อความหมายเอกลักษณ์ตรีโกณมิติพื้นฐานได้		
4	10-12	ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุมในจตุภาคต่างๆ	15. หาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุมในจตุภาคต่าง ๆ ได้ 16. สามารถเชื่อมโยงความรู้เรื่องค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุมในจตุภาคต่าง ๆ ได้	แบบอุปนัย/ผู้สอนให้ตัวอย่างเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์แล้วฝึกทักษะ	เกมโดมิโนค่าของมุมต่างๆ/หนังสือ Precalculus ของ Larson
5-6	13-18	กราฟของฟังก์ชันไซน์และฟังก์ชันโคไซน์กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่นๆ	17. เขียนกราฟของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ได้ 18. เขียนกราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติต่าง ๆ ได้ 19. สามารถนำความรู้เรื่องกราฟฟังก์ชันไซน์และฟังก์ชันโคไซน์ไปใช้เชื่อมโยงในการแก้ปัญหาได้	แบบปฏิบัติการ/ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียน เรียนรู้จากสภาพจริงได้ลงมือ ปฏิบัติด้วยตนเอง	ป้ายนิเทศกราฟของไซน์และโคไซน์ / หนังสือ Precalculus ของ Larson
ทดสอบย่อยครั้งที่ 1					
7	19-21	ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน	20. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชันตรีโกณและฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผันได้ 21. หาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผันได้ 22. สามารถแก้ปัญหาฟังก์ชันตรีโกณมิติและฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผันได้ 23. สามารถเชื่อมโยงและสื่อสารความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันตรีโกณมิติและฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผันได้	แบบนิรนัย/ผู้สอนบอกกฎเกณฑ์หรือหลักการแล้วพิสูจน์ตรวจสอบ	หนังสือ Precalculus ของ Larson

ลำดับที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการสอน/ แหล่งเรียนรู้
8	22-24	การประยุกต์ และแบบจำลอง ของฟังก์ชัน ตรีโกณมิติ	24. นำความรู้เรื่องตรีโกณมิติมา แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ 25. ใช้วิธีการที่หลากหลายในการ แก้ปัญหาตรีโกณมิติใน ชีวิตประจำวันได้ 26. สามารถเชื่อมโยงและสื่อสารฟังก์ชัน ตรีโกณมิติในการแก้ปัญหาใน ชีวิตประจำวันได้	แบบแบ่งกลุ่ม ทำงาน/ผู้สอน มอบหมายให้ ผู้เรียนทำงาน ร่วมกันเป็นกลุ่ม	นักเรียนเป็นผู้ นำเสนองานที่ มอบหมาย
9	25-27	เอกลักษณ์ ตรีโกณมิติ พื้นฐานการ ตรวจสอบ เอกลักษณ์ ตรีโกณมิติ	27. บอกความสัมพันธ์ของเอกลักษณ์ ตรีโกณมิติพื้นฐานต่าง ๆ ได้ 28. ตรวจสอบเอกลักษณ์ตรีโกณมิติต่าง ๆ ได้ 29. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาและ ตรวจสอบเอกลักษณ์ตรีโกณมิติได้ 30. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการ พิสูจน์เอกลักษณ์ตรีโกณมิติ	แบบใช้คำถาม/ครู ตั้งคำถาม ถาม- ตอบ	โจทย์ปัญหา ต่างๆ / หนังสือ Precalculus ของ Larson
10	28-30	สอบกลางภาคเรียน			
11	31-33	ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติของ ผลบวกและ ผลต่างของ จำนวนจริงหรือ มุม	31. หาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวก และผลต่างของจำนวนจริง หรือมุม ได้ 32. ใช้วิธีการที่หลากหลายในการ แก้ปัญหาฟังก์ชันตรีโกณมิติของ ผลบวกและผลต่างของจำนวนจริง หรือมุมได้	แบบปฏิบัติการ/ ผู้สอนเปิดโอกาส ให้ผู้เรียน เรียนรู้ จากสภาพจริง ได้ลงมือปฏิบัติ ด้วยตนเอง	หนังสือ Proof without word

ลำดับที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการสอน/ แหล่งเรียนรู้
12-13	34-37	ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติของ มุมสองเท่า มุม ครึ่งเท่า sum- to-product, product-to- sum	33. หาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุมสอง เท่า มุมครึ่งเท่าได้ 34. ใช้ sum-to-product, product-to- sum ในการแก้ปัญหาได้ 35. ใช้วิธีการที่หลากหลายในการ แก้ปัญหาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติของ มุมสองเท่า มุมครึ่งเท่า sum-to- product, product-to-sum ในการ แก้ปัญหาได้ 36. สามารถเชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์ในการหาค่าฟังก์ชัน ตรีโกณมิติของมุมสองเท่า มุมครึ่ง เท่า sum-to-product, product- to-sum ในการแก้ปัญหาได้	แบบอุปนัย/ ผู้สอนให้ตัวอย่าง เพื่อนำไปสู่ ข้อสรุปหรือ กฎเกณฑ์ แล้วฝึก ทักษะ	โจทย์ปัญหา ต่างๆ / หนังสือ Precalculus ของ Larson
13-14	38-41	การแก้สมการ ตรีโกณมิติ	37. แก้สมการตรีโกณมิติได้ 38. ใช้วิธีการที่หลากหลายในการ แก้ปัญหสมการตรีโกณมิติได้ 39. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ใน คณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาเรื่อง สมการตรีโกณมิติได้	แบบสืบสวน สอบสวน/ผู้สอน กำหนด สถานการณ์ให้ ผู้เรียนหา ข้อเท็จจริงด้วย ตนเอง	โจทย์ปัญหา ต่างๆ / หนังสือ Precalculus ของ Larson
14-15	42-45	กฎของไซน์ กฎ ของโคไซน์	40. ใช้ความรู้เรื่องกฎของไซน์และกฎ ของโคไซน์ในการแก้ปัญหาได้ 41. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ใน คณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาเรื่อง กฎของไซน์และโคไซน์ในการ แก้ปัญหาได้	แบบอภิปราย/ ผู้สอนกำหนด สถานการณ์ให้ ผู้เรียนแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นซึ่งกัน และกัน	โจทย์ปัญหา ต่างๆ / หนังสือ Precalculus ของ Larson

ลำดับที่	คาบที่	หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/ กิจกรรม	สื่อการสอน/ แหล่งเรียนรู้
สอบย่อยครั้งที่ 2					
16	46-49	กราฟและค่า สัมบูรณ์ของ จำนวนเชิงซ้อน สมบัติค่า สัมบูรณ์และสัง ยุคของจำนวน เชิงซ้อน	42. เขียนกราฟของจำนวนเชิงซ้อนได้ 43. หาค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อนได้ 44. นำสมบัติค่าสัมบูรณ์และสังยุคของ จำนวนเชิงซ้อนไปใช้แก้ปัญหาได้ 45. สามารถให้เหตุผลในการนำสมบัติค่า สัมบูรณ์และสังยุคของจำนวน เชิงซ้อนไปใช้แก้ปัญหาได้	แบบใช้คำถาม/ ครูตั้งคำถาม ถาม-ตอบ	โจทย์ปัญหาต่างๆ / หนังสือเรียน สาระการเรียนรู้ เพิ่มเติม คณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 ของ สสวท.
17	50-53	จำนวนเชิงซ้อน ในรูปเชิงขั้ว การคูณและการ หารจำนวน เชิงซ้อนในรูป เชิงขั้ว	46. เขียนจำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้วได้ 47. หาผลคูณและผลหารของจำนวน เชิงซ้อนในรูปเชิงขั้วได้ 48. สามารถแก้ปัญหาจำนวนเชิงซ้อนในรูป เชิงขั้ว การคูณและการหารจำนวน เชิงซ้อนในรูปเชิงขั้วได้	แบบนิรนัย/ ผู้สอนบอก กฎเกณฑ์หรือ หลักการแล้ว พิสูจน์ ตรวจสอบ	โจทย์ปัญหาต่าง ๆ/ หนังสือเรียน สาระการเรียนรู้ เพิ่มเติม คณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 ของ สสวท.
18-19	54-57	กฎของเดอมัวร์ รากที่ n ของ จำนวนเชิงซ้อน	49. รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อนได้ 50. สามารถแก้ปัญหา และให้เหตุผล และเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหารากที่ n ของ จำนวนเชิงซ้อนได้	1. แบบสาธิต/ ผู้สอนสาธิต กระบวนการจบ แล้วผู้เรียนทำตาม กระบวนการที่ สาธิต 2. แบบอภิปราย/ ผู้สอนกำหนด สถานการณ์ให้ ผู้เรียนแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นซึ่ง กันและกัน	โจทย์ปัญหาต่าง ๆ / หนังสือเรียน สาระการเรียนรู้ เพิ่มเติม คณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 ของ สสวท.
20	58-60	สอบปลายภาคเรียน			

4. แผนการประเมินผลการเรียนรู้และการมอบหมายงาน

การสอนรายวิชา ค30103 คณิตศาสตร์ 3 (Math 3) ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 มีแผนการประเมินผลการเรียนรู้ ดังนี้

4.1 ประเมินจากงานหรือการบ้านที่มอบหมาย	15 คะแนน
4.2 การประเมินผล	
4.2.1 ประเมินจากการสอบย่อย 2 ครั้ง (สอบย่อยครั้งที่ 1 20 คะแนน และสอบย่อยครั้งที่ 2 15 คะแนน)	30 คะแนน
4.2.2 ประเมินจากการสอบกลางภาคเรียน	20 คะแนน
4.2.3 ประเมินจากการสอบปลายภาคเรียน	30 คะแนน
รวม	100 คะแนน

รายละเอียดการประเมินผลแต่ละหัวข้อเป็นดังนี้

4.1 ประเมินจากงานหรือการบ้านที่มอบหมาย (15 คะแนน)

รายการ	รูปแบบ ของงาน	วันที่ มอบหมาย	กำหนดส่ง	เวลาที่ นักเรียน ควรใช้	คะแนน
6. ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติในวงกลมหนึ่งหน่วย	งาน เดี่ยว	สัปดาห์ที่ 1-2	ถัดจากวันมอบหมาย 3 วัน	30 นาที	1.0
7. ประเมินจากการหาโจทย์ปัญหาเรื่อง ตรีโกณมิติในรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก	งาน เดี่ยว	สัปดาห์ที่ 3	ถัดจากวันมอบหมาย 3 วัน	30 นาที	1.0
8. ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุมในจุดภาคต่างๆ	งาน เดี่ยว	สัปดาห์ที่ 4	ถัดจากวันมอบหมาย 3 วัน	30 นาที	1.5
9. ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง กราฟ ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ	งาน เดี่ยว	สัปดาห์ที่ 5-6	ถัดจากวันมอบหมาย 3 วัน	30 นาที	1.5
10. ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน	งาน เดี่ยว	สัปดาห์ที่ 8	ถัดจากวันมอบหมาย 3 วัน	30 นาที	1.5
11. ประเมินจากการหาโจทย์ปัญหาเรื่อง การ ประยุกต์และแบบจำลองของฟังก์ชัน ตรีโกณมิติ และนำเสนอวิธีแก้ปัญหา	งาน เดี่ยว	สัปดาห์ที่ 9	ถัดจากวันมอบหมาย 3 วัน	30 นาที	1.5
12. ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง เอกลักษณะตรีโกณมิติ	งาน เดี่ยว	สัปดาห์ที่ 10	ถัดจากวันมอบหมาย 3 วัน	60 นาที	1.5
13. ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด เรื่อง สมการตรีโกณมิติ	งาน เดี่ยว	สัปดาห์ที่ 12	ถัดจากวันมอบหมาย 3 วัน	60 นาที	1.5
14. ประเมินจากการหาโจทย์ปัญหาเรื่อง กฎ ของไซน์และกฎของโคไซน์ และนำเสนอวิธี แก้ปัญหา	งาน เดี่ยว	สัปดาห์ที่ 16	ถัดจากวันมอบหมาย 3 วัน	60 นาที	1.5
15. ประเมินจากการทำฝึกหัด เรื่อง กราฟและ ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน	งาน เดี่ยว	สัปดาห์ที่ 17	ถัดจากวันมอบหมาย 3 วัน	30 นาที	1.5
16. ประเมินจากการทำฝึกหัด เรื่อง รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน	งาน เดี่ยว	สัปดาห์ที่ 18-19	ถัดจากวันมอบหมาย 3 วัน	30 นาที	1.0
รวม			360 นาที		15.0

หมายเหตุ เวลาที่นักเรียนควรใช้ หมายถึง เวลาที่ครูได้พิจารณาว่า ในการทำงานหรือการบ้านชิ้นนั้น ๆ นักเรียนควรใช้ เวลาทำประมาณเท่าใด การประมาณการดังกล่าว ครูได้พิจารณาจากความยาก ความซับซ้อน และ ปริมาณของงานหรือการบ้านชิ้นนั้น ๆ

4.3 การประเมินผลโดยรวม (85 คะแนน)

หัวข้อ	สอบย่อยครั้งที่ 1 (20 คะแนน)		กลางภาค (20 คะแนน)		สอบย่อยครั้งที่ 2 (15 คะแนน)		ปลายภาค (30 คะแนน)		รวม คะแนน
	เติมคำตอบ (1คะแนน)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	เติม คำตอบ (1คะแนน)	แสดงวิธี ทำ	เติม คำตอบ	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	เติม คำตอบ (1คะแนน)	แสดงวิธี ทำ	
1. มุม มุมในหน่วย เรเดียน มุมในหน่วย องศา		1(2)							2
2. วงกลมหนึ่งหน่วย ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันมีคาบ	-	2(2)	1	-	-	-	-	-	5
3. ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติในรูป สามเหลี่ยมมุมฉาก เอกลักษณ์ ตรีโกณมิติ	-	2(2)	1	-	-	-	-	-	5
4. ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของมุมในจุดภาค ต่างๆ	-	2(2)	2	-	-	-	-	-	6
5. กราฟของฟังก์ชัน ไซน์และโคไซน์ กราฟของฟังก์ชัน ตรีโกณมิติอื่นๆ	-	3(2)	-	1 (2 คะแนน)	-	-	-	-	8

หัวข้อ	สอบย่อยครั้งที่ 1 (20 คะแนน)		กลางภาค (20 คะแนน)		สอบย่อยครั้งที่ 2 (15 คะแนน)		ปลายภาค (30 คะแนน)		รวม
	เติมคำตอบ (1คะแนน)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	เติม คำตอบ (1คะแนน)	แสดงวิธี ทำ	เติม คำตอบ	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	เติม คำตอบ (1คะแนน)	แสดงวิธี ทำ	คะแนน
6. ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติผกผัน	-	-	2	1 (2 คะแนน)	-	-	-	-	4
7. การประยุกต์และ แบบจำลองของ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ	-	-	2	1 (3 คะแนน)	-	-	-	-	5
8. เอกลักษณ์ ตรีโกณมิติพื้นฐาน การตรวจสอบ เอกลักษณ์ตรีโกณมิติ	-	-	2	1 (3 คะแนน)	-	-	-	-	5
9. ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติของ ผลบวกและผลต่าง ของจำนวนจริงหรือ มุม	-	-	-	-	-	2(1) 1(2)	2	-	6
10. ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติของมุม สองเท่า, มุมครึ่งเท่า ,sum-to-product, product-to-sum	-	-	-	-	-	2(1) 2(2)	2	-	8
11. การแก้สมการ ตรีโกณมิติ	-	-	-	-	-	1(1) 2(2)	1	1 (4 คะแนน)	10

หัวข้อ	สอบย่อยครั้งที่ 1 (20 คะแนน)		กลางภาค (20 คะแนน)		สอบย่อยครั้งที่ 2 (15 คะแนน)		ปลายภาค (30 คะแนน)		รวม
	เติมคำตอบ (1 คะแนน)	แสดงวิธี ทำ	เติมคำตอบ (1 คะแนน)	แสดงวิธี ทำ	เติม คำตอบ (1คะแนน)	แสดงวิธี ทำ	เติม คำตอบ (1คะแนน)	แสดงวิธีทำ	คะแนน
12. กฎของไซน์ กฎ ของโคไซน์	-	-	-	-	-	-	1	1 (4 คะแนน)	5
13. กราฟและค่า สัมบูรณ์ของจำนวน เชิงซ้อน สมบัติค่า สัมบูรณ์และสังยุค ของจำนวนเชิงซ้อน	-	-	-	-	-	-	2	1 (4 คะแนน)	6
14. จำนวนเชิงซ้อน ในรูปเชิงขั้ว การคูณ การหาร จำนวนเชิงซ้อนในรูป เชิงขั้ว	-	-	-	-	-	-	1	1 (4 คะแนน)	5
15. กฎของเดอมัวร์ รากที่ n ของจำนวน เชิงซ้อน	-	-	-	-	-	-	1	1 (4 คะแนน)	5
รวม	-	10 (20 คะแนน)	10 (10 คะแนน)	4 (10 คะแนน)	-	10 (15 คะแนน)	10 (10 คะแนน)	5 (20 คะแนน)	85 คะแนน

เนื้อหาที่สอบ ลักษณะข้อสอบ จำนวนข้อสอบของการสอบแต่ละครั้งมีรายละเอียดดังตาราง

หัวข้อ/เนื้อหา	ประเมินจากการสอบย่อย		ประเมินจากการสอบกลางภาค		ประเมินจากการสอบปลายภาค		คะแนน
	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	
1. มุม มุมในหน่วย เรเดียน มุมในหน่วย องศา		1(2)					2
2. วงกลมหนึ่งหน่วย ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันมีคาบ	-	2(2)	1(1)	-	-	-	5
3. ฟังก์ชันตรีโกณมิติใน รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เอกลักษณ์ตรีโกณมิติ	-	2(2)	1(1)	-	-	-	5
4. ฟังก์ชันตรีโกณมิติของ มุมในจุดภาคต่างๆ	-	2(2)	2(1)	-	-	-	6
5. กราฟของฟังก์ชันไซน์ และโคไซน์ กราฟของ ฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่นๆ	-	3(2)	-	1(2)	-	-	8
6. ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ผกผัน	-	-	2(1)	1(2)	-	-	4
7. การประยุกต์และ แบบจำลองของฟังก์ชัน ตรีโกณมิติ	-	-	2(1)	1(3)	-	-	5
8. เอกลักษณ์ตรีโกณมิติ พื้นฐานการตรวจสอบ เอกลักษณ์ตรีโกณมิติ	-	-	2(1)	1(3)	-	-	5
รวมทดสอบครั้งที่ 1	-	10 ข้อ 20 คะแนน	10 ข้อ 10 คะแนน	4 ข้อ 10 คะแนน	-	-	
	จำนวน 10 ข้อ 20 คะแนน		จำนวน 14 ข้อ 20 คะแนน		-		

หัวข้อ/เนื้อหา	ประเมินจากการสอบย่อย		ประเมินจากการสอบกลางภาค		ประเมินจากการสอบปลายภาค		คะแนน
	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	
9. ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกและผลต่างของจำนวนจริงหรือมุม	-	2(1) 1(2)	-	-	2(1)	-	6
10. ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุมสองเท่า, มุมครึ่งเท่า, sum-to-product, product-to-sum	-	2(1) 2(2)	-	-	2(1)	-	8
11. การแก้สมการตรีโกณมิติ	-	1(1) 2(2)			1(1)	1(4)	10
12. กฎของไซน์ กฎของโคไซน์	-	-			1(1)	1(4)	5
13. กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อนสมบัติค่าสัมบูรณ์และสังยุคของจำนวนเชิงซ้อน	-	-	-	-	2(1)	1(4)	6
14. จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว การคูณ การหารจำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว	-	-			1(1)	1(4)	5
15. กฎของเดอมัวร์ รากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน	-	-			1(1)	1(4)	5
รวมทดสอบครั้งที่ 2	-	10 ข้อ 15 คะแนน	-	-	10 ข้อ 10 คะแนน	5 ข้อ 20 คะแนน	
	10 ข้อ 15 คะแนน		-		จำนวน 15 ข้อ 30 คะแนน		
รวม	-	20 ข้อ 35 คะแนน	10 ข้อ 10 คะแนน	4 ข้อ 10 คะแนน	10 ข้อ 10 คะแนน	5 ข้อ 20 คะแนน	85
	20 ข้อ 35 คะแนน		จำนวน 14 ข้อ 20 คะแนน		จำนวน 15 ข้อ 30คะแนน		



แผนการจัดการเรียนรู้และแผนการประเมินผลการเรียนรู้ฉบับย่อ

สาขาวิชา คณิตศาสตร์

รายวิชา ค30104 คณิตศาสตร์ 4 (Mathematics 4)

1.5 หน่วยกิต 3 คาบ/สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

ครูผู้สอน คณะครูกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นและระบบอสมการ กำหนดการเชิงเส้น เมทริกซ์และการดำเนินการ ดีเทอร์มิแนนต์ เวกเตอร์ในสามมิติ เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย

เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ ระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือ สร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

2. ผลการเรียนรู้

1. หาผลเฉลยของระบบสมการและระบบอสมการเชิงเส้นได้
2. นำความรู้เกี่ยวกับกำหนดการเชิงเส้นไปใช้แก้ปัญหาได้
3. นำความรู้เกี่ยวกับเมทริกซ์ และดีเทอร์มิแนนต์ไปประยุกต์ในการแก้ปัญหาได้
4. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติ และนำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ไปประยุกต์ใช้ได้
5. หาผลบวกของเวกเตอร์ ผลคูณของเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ และผลคูณเชิงเวกเตอร์ได้
6. หาขนาดของเวกเตอร์ และทิศทางของเวกเตอร์ที่กำหนดให้ได้
7. นำความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ไปใช้แก้ปัญหาได้
8. เขียนความสัมพันธ์ที่มีกราฟเป็นภาคตัดกรวย และเขียนกราฟของความสัมพันธ์เมื่อกำหนดส่วนต่างๆ ของภาคตัดกรวยให้ได้

3. กำหนดการสอนและผลการเรียนรู้

สัปดาห์ที่	คาบที่	หัวข้อ	ผลการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
สัปดาห์ที่ 1	1-2	ระบบสมการ - สมการและการแก้ระบบสมการโดยวิธีการแทนค่า การกำจัดตัวแปร และใช้กราฟ - บทประยุกต์ของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	1. แก่ระบบสมการโดยวิธีการแทนค่ากำจัดตัวแปรและวิธีการเขียนกราฟ 2. เลือกใช้วิธีการแก้ระบบสมการได้ 3. แก่ระบบสมการเชิงเส้นหลายตัวแปรที่กำหนดให้โดยวิธีรูปขั้นบันไดแบบแถวและการแทนค่ากลับได้	-เอกสารประกอบการสอน Pre-calculus ของ Lason / โปรแกรม GSP -แบบเรียน สสวท. -คู่มือครูคณิตศาสตร์ -ใบกิจกรรม
	3	ระบบสมการเชิงเส้นหลายตัวแปร - รูปขั้นบันไดแบบแถว (Row-Echelon Form) และการแทนค่ากลับ - การกำจัดแบบเกาส์เซียน (Gaussian Elimination)	4. แก่ระบบสมการเชิงเส้นหลายตัวแปรที่กำหนดด้วยวิธีการกำจัดแบบเกาส์เซียนได้ 5. แก้ปัญหาสถานการณ์จริงเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นหลายตัวแปรได้	
สัปดาห์ที่ 2	4	ระบบสมการเชิงเส้นหลายตัวแปร (ต่อ) - จำนวนผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น -ระบบสมการที่ไม่เป็นจัตุรัส (Nonsquare Systems) - บทประยุกต์ของระบบสมการเชิงเส้นหลายตัวแปร	6. แก่ระบบสมการเชิงเส้นหลายตัวแปรที่มีเงื่อนไขที่ทำให้ระบบสมการมีหนึ่งผลเฉลย ไม่มีผลเฉลย หรือมากกว่าหนึ่งผลเฉลย 7. แก่ระบบสมการเชิงเส้นหลายตัวแปรที่ไม่เป็นจัตุรัสที่กำหนดได้ 8. แก้ปัญหาในสถานการณ์จริง เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นหลายตัวแปรได้	-เอกสารประกอบการสอน Pre-calculus ของ Lason / โปรแกรม GSP -แบบเรียน สสวท. -คู่มือครูคณิตศาสตร์ -ใบกิจกรรม
	5-6	ระบบอสมการ - กราฟของอสมการ - ระบบอสมการ - บทประยุกต์ของระบบอสมการ	9. เขียนกราฟของอสมการเชิงเส้นและไม่ใช่เชิงเส้นที่กำหนดได้ 10. เขียนกราฟของระบบอสมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นที่กำหนดได้	

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	ผลการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
สัปดาห์ที่ 3	7-9	กำหนดการเชิงเส้น - ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของฟังก์ชัน จุดประสงค์ - ผลเฉลยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับปัญหาที่กำหนดการเชิงเส้น - การแก้ปัญหาที่กำหนดการเชิงเส้น - บทประยุกต์ของกำหนดการเชิงเส้น	11. หาค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของฟังก์ชันจุดประสงค์ที่สอดคล้องกับระบบสมการที่กำหนดได้ 12. แก้ปัญหา เรื่องการหาค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของฟังก์ชันจุดประสงค์ได้ 13. หาผลเฉลยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสถานการณ์ปัญหาของกำหนดการเชิงเส้นที่มีหนึ่งผลเฉลย ไม่มีผลเฉลย หรือมากกว่าหนึ่งผลเฉลย 14. แก้ปัญหาในสถานการณ์จริง เรื่องกำหนดการเชิงเส้น ได้	-เอกสารประกอบการสอน Pre-calculus ของ Lason / โปรแกรม GSP -แบบเรียน สสวท. -คู่มือครูคณิตศาสตร์ -ใบกิจกรรม
สัปดาห์ที่ 4	10	เมทริกซ์และการดำเนินการของเมทริกซ์ - ความหมายและรูปแบบของเมทริกซ์ - การเท่ากันของเมทริกซ์ - การบวก การลบเมทริกซ์และสมบัติเกี่ยวกับการบวก การลบเมทริกซ์ - การคูณเมทริกซ์ด้วยจำนวนจริงและสมบัติเกี่ยวกับการคูณเมทริกซ์ด้วยจำนวนจริง	15. อธิบายความหมายของเมทริกซ์รูปแบบของเมทริกซ์ และการเท่ากันของเมทริกซ์ได้ 16. เขียนเมทริกซ์ที่สอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนดพร้อมสมบัติของเมทริกซ์นั้นได้ 17. หาผลบวกและผลลบของเมทริกซ์ที่กำหนดและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับการบวก ลบเมทริกซ์ไปใช้ได้ 18. หาผลคูณของเมทริกซ์กับจำนวนจริงที่กำหนดและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับการคูณเมทริกซ์ด้วยจำนวนจริงไปใช้ได้ 19. หาผลคูณเมทริกซ์ด้วยเมทริกซ์ที่กำหนดและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับการคูณเมทริกซ์ด้วยเมทริกซ์ไปใช้ได้	-เอกสารประกอบการสอน Pre-calculus ของ Lason / โปรแกรม GSP -แบบเรียน สสวท. -คู่มือครูคณิตศาสตร์ -ใบกิจกรรม
	11-12	- การคูณเมทริกซ์ด้วยเมทริกซ์และสมบัติเกี่ยวกับการคูณเมทริกซ์ด้วยเมทริกซ์ - การทรานสโพสของเมทริกซ์และสมบัติการทรานสโพสของเมทริกซ์	20. หาเมทริกซ์ทรานสโพสของเมทริกซ์ที่กำหนดและนำเสนอสมบัติการทรานสโพสของเมทริกซ์ไปใช้ได้ 21. แก้ปัญหาเรื่องการดำเนินการของเมทริกซ์ที่กำหนดได้	

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	ผลการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
สัปดาห์ที่ 5	13-14	<p>การแก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยเมทริกซ์แต่งเติม</p> <ul style="list-style-type: none"> - เมทริกซ์แต่งเติม (Augmented Matrix) - การดำเนินการตามแถวเบื้องต้น (Elementary Row Operations) - เมทริกซ์ในรูปขั้นบันไดแบบแถว (Row-echelon form) และเมทริกซ์ในรูปลดรูปขั้นบันไดแบบแถว (Reduced row echelon) 	<p>22. หาเมทริกซ์ในรูปขั้นบันไดแบบแถว โดยการดำเนินการตามแถวเบื้องต้นของเมทริกซ์ที่กำหนดได้</p> <p>23. แก้ระบบสมการเชิงเส้นที่กำหนดได้ โดยใช้การกำจัดแบบเกาส์เซียนและการแทนค่าย้อนกลับ</p> <p>24. แก้ระบบสมการเชิงเส้นที่กำหนดได้ โดยใช้การกำจัดแบบเกาส์-จอร์แดน</p> <p>25. แก้ระบบสมการเชิงเส้นที่มีหนึ่งผลเฉลย ไม่มีผลเฉลย หรือมากกว่าหนึ่งผลเฉลย โดยใช้การกำจัดแบบเกาส์เซียนได้</p> <p>26. เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยเมทริกซ์แต่งเติมที่กำหนดได้มากกว่าหนึ่งกลยุทธ์</p>	<p>-เอกสารประกอบการสอน Pre-calculus ของ Lason / โปรแกรม GSP</p> <p>-แบบเรียน สสวท.</p> <p>-คู่มือครูคณิตศาสตร์</p> <p>-ใบกิจกรรม</p>
	15	<p>การแก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยเมทริกซ์แต่งเติม (ต่อ)</p> <ul style="list-style-type: none"> - การกำจัดแบบเกาส์เซียน (Gaussian Elimination) และการแทนค่าย้อนกลับ (Back – Substitution) - การกำจัดแบบเกาส์-จอร์แดน (Gauss-Jordan Elimination) 		

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	ผลการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
สัปดาห์ที่ 6	16	ตัวผกผันการคูณของเมทริกซ์ - ความหมายตัวผกผันการคูณ ของเมทริกซ์ - การหาตัวผกผันการคูณ ของเมทริกซ์ มิติ 2×2 - การหาคำตอบของระบบ สมการเชิงเส้นโดยใช้ตัวผกผัน การคูณของเมทริกซ์มิติ 2×2	27. อธิบายความหมายของตัวผกผันการ คูณของเมทริกซ์ได้ 28. หาตัวผกผันการคูณของเมทริกซ์มิติ 2×2 และตรวจสอบการเป็นตัวผกผันการ คูณของเมทริกซ์ที่กำหนดได้ 29. แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่ กำหนดได้โดยใช้ตัวผกผันการคูณของเมท ริกซ์มิติ 2×2 30. อธิบายความหมายของดีเทอร์มิแนนต์ ของเมทริกซ์จัตุรัสได้	-เอกสารประกอบการสอน Pre-calculus ของ Lason / โปรแกรม GSP -แบบเรียน สสวท. -คู่มือครูคณิตศาสตร์ -ใบกิจกรรม
	17-18	ดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ จัตุรัส - ความหมายของดีเทอร์มิแนนต์ ของเมทริกซ์จัตุรัส - การหาดีเทอร์มิแนนต์ของเมท ริกซ์จัตุรัส (มิติ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกไม่เกิน 3) - การหาไมเนอร์และโคแฟกเตอร์ของเมทริกซ์จัตุรัส (มิติ n $\times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนเต็ม บวกไม่เกิน 4)	31. หาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์จัตุรัส (มิติ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกไม่ เกิน 3) ที่กำหนดได้ 32. หาไมเนอร์และโคแฟกเตอร์ของเมท ริกซ์จัตุรัส(มิติ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวน เต็มบวกไม่เกิน 4)	
สัปดาห์ที่ 7	19	- การหาดีเทอร์มิแนนต์ของเมท ริกซ์จัตุรัสโดยการกระจายโค แฟกเตอร์	33. หาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์จัตุรัส(มิติ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกไม่เกิน 4) โดยการกระจายโคแฟกเตอร์ได้	-เอกสารประกอบการสอน Pre-calculus ของ Lason / โปรแกรม GSP

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	ผลการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
	20-21	สมบัติของดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์จัตุรัส เมทริกซ์ผกผัน (adjoint matrixs) และสมบัติของเมทริกซ์ผกผัน	34. มีความคิดคล่องในการหาดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์จัตุรัสโดยการกระจายโคแฟกเตอร์ที่กำหนดได้ 35. อธิบายสมบัติดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์จัตุรัสได้ 36. หาเมทริกซ์ผกผัน (มิติ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกไม่เกิน 3) ที่กำหนดและใช้สมบัติของเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์จัตุรัสได้	-แบบเรียน สสวท. -คู่มือครูคณิตศาสตร์ -ใบกิจกรรม
สอบย่อยครั้งที่ 1				
สัปดาห์ที่ 8	22-24	ตัวผกผันการคูณของเมทริกซ์ (มิติ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกไม่เกิน 3) - การหาตัวผกผันการคูณของเมทริกซ์ (มิติ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกไม่เกิน 3) - การหาตัวผกผันการคูณของเมทริกซ์ด้วยการกำจัดแบบเกาส์ – จอร์แดน (มิติ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกไม่เกิน 3) - เมทริกซ์เอกฐานและเมทริกซ์ไม่เอกฐาน	37. หาตัวผกผันการคูณของเมทริกซ์ (มิติ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกไม่เกิน 3) ของเมทริกซ์จัตุรัสที่กำหนดได้ 38. หาตัวผกผันการคูณของเมทริกซ์ด้วยการกำจัดแบบเกาส์ – จอร์แดน (มิติ $n \times n$ เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกไม่เกิน 3) 39. อธิบายความหมายของเมทริกซ์เอกฐานและเมทริกซ์ไม่เอกฐานได้ 40. แก้ปัญหาเรื่องตัวผกผันการคูณของเมทริกซ์ที่กำหนดได้	-เอกสารประกอบการสอน Pre-calculus ของ Lason / โปรแกรม GSP -แบบเรียน สสวท. -คู่มือครูคณิตศาสตร์ -ใบกิจกรรม

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	ผลการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
สัปดาห์ที่ 9	25-27	บทประยุกต์ของเมทริกซ์และ ดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ จัตุรัส - การแก้ระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้กฎของคราเมอร์ - การหาพื้นที่ของรูป สามเหลี่ยม - Colinear Point	41. หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นที่มี หนึ่งผลเฉลยโดยใช้กฎของคราเมอร์ได้ 42. แก้ปัญหาสถานการณ์ที่กำหนด เรื่อง เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ จัตุรัสได้	-เอกสารประกอบการสอน Pre-calculus ของ Lason / โปรแกรม GSP -แบบเรียน สสวท. -คู่มือครูคณิตศาสตร์ -ใบกิจกรรม
สัปดาห์ที่ 10	28-30	สอบกลางภาค		
สัปดาห์ที่ 11	31	ระบบพิกัดฉากสามมิติ - ระบบพิกัดฉาก ภาพฉาย ของจุด - ระยะทางระหว่างจุดสองจุด ในปริภูมิ สามมิติ	43. บอกภาพฉายของจุดในระบบพิกัด ฉากสามมิติที่กำหนดให้ได้ 44. หาระยะทางระหว่างจุด 2 จุดใน ปริภูมิสามมิติที่กำหนดให้ได้ 45. เขียนสัญลักษณ์แทนเวกเตอร์ที่ กำหนดให้ได้	-เอกสารประกอบการสอน Pre-calculus ของ Lason / โปรแกรม GSP -แบบเรียน สสวท. -คู่มือครูคณิตศาสตร์ -ใบกิจกรรม
	32-33	เวกเตอร์ - การเขียนสัญลักษณ์แทน เวกเตอร์ - ขนาดและระบบกำหนด ทิศทางของเวกเตอร์ - การบวก การลบ และสมบัติ ที่สำคัญของเวกเตอร์ - การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ และสมบัติที่สำคัญ	46. หาขนาดและทิศทางของเวกเตอร์ที่ กำหนดให้ได้ 47. หาผลบวก ผลลบของเวกเตอร์ที่ กำหนดและนำสมบัติที่สำคัญของเวกเตอร์ ไปใช้ได้ 48. หาผลคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์และนำ สมบัติที่สำคัญไปใช้ได้ 49. แก้ปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดเรื่อง การดำเนินการของเวกเตอร์ได้	

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	ผลการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
สัปดาห์ที่ 12	34-35	เวกเตอร์ (ต่อ) - การใช้เวกเตอร์ในการพิสูจน์ ทฤษฎีบททางเรขาคณิต	50. พิสูจน์ทฤษฎีบททางเรขาคณิตโดย การใช้เวกเตอร์ได้ 51. แก้ปัญหาสถานการณ์ที่กำหนด เกี่ยวกับการใช้เวกเตอร์ในการพิสูจน์ ทฤษฎีบททางเรขาคณิตได้	-เอกสารประกอบการสอน Pre-calculus ของ Lason / โปรแกรม GSP -แบบเรียน สสวท. -คู่มือครูคณิตศาสตร์ -ใบกิจกรรม
	36	เวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก - เวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก สองมิติ - เวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก สามมิติ - การบวก การลบ เวกเตอร์ใน ระบบพิกัดฉากสองมิติและสาม มิติ	52. เขียนเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉากสอง มิติและสามมิติได้ 53. หาผลบวก ผลลบ เวกเตอร์ในระบบ พิกัดฉากสองมิติและสามมิติที่กำหนดได้	
สัปดาห์ที่ 13	37	เวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก (ต่อ) - ขนาดของเวกเตอร์ในสองมิติ และสามมิติ - เวกเตอร์หนึ่งหน่วยในสองมิติ และสามมิติ - โคไซน์แสดงทิศทาง	54. ขนาดของเวกเตอร์ในสองมิติและสาม มิติที่กำหนดได้ 55. หาเวกเตอร์หนึ่งหน่วย และขนาด k หน่วยที่มีทิศทางเดียวกันและทิศทางตรง ข้ามกันกับเวกเตอร์ที่กำหนดให้ได้ 56. หาโคไซน์แสดงทิศทางของเวกเตอร์ที่ กำหนดได้	-เอกสารประกอบการสอน Pre-calculus ของ Lason / โปรแกรม GSP -แบบเรียน สสวท. -คู่มือครูคณิตศาสตร์ -ใบกิจกรรม
	38-39	ผลคูณเชิงสเกลาร์ - บทนิยามผลคูณเชิงสเกลาร์ - สมบัติที่สำคัญของผลคูณ เชิงสเกลาร์	57. แก้ปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดเรื่อง เวกเตอร์ในระบบ พิกัดฉากได้ 58. อธิบายความหมายและสมบัติที่สำคัญ ของผลคูณเชิงสเกลาร์ได้ 59. หาผลคูณเชิงสเกลาร์ของเวกเตอร์ที่ กำหนดได้ 60. แก้ปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดเรื่อง ผลคูณเชิงสเกลาร์ที่กำหนดได้	

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	ผลการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
สัปดาห์ที่ 14	40-42	ผลคูณเชิงเวกเตอร์(ต่อ) - นิยามผลคูณเชิงเวกเตอร์ - สมบัติที่สำคัญของผลคูณเชิงเวกเตอร์ - การใช้เวกเตอร์ในการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน - การใช้เวกเตอร์ในการหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมด้านขนาน	61. อธิบายความหมายและสมบัติที่สำคัญของผลคูณเชิงเวกเตอร์ได้ 62. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมด้านขนานโดยใช้เวกเตอร์ได้ 63. แก้ปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดเรื่องผลคูณเชิงเวกเตอร์ได้	-เอกสารประกอบการสอน Pre-calculus ของ Lason / โปรแกรม GSP -แบบเรียน สสวท. -คู่มือครูคณิตศาสตร์ -ใบกิจกรรม
สัปดาห์ที่ 15	43-44	เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย เส้นตรง (Lines) - ความเอียงและความชันของเส้นตรง (Inclination and slope of line) - มุมระหว่างเส้นตรงสองเส้น - ระยะห่างระหว่างจุดสองจุด - ระยะห่างระหว่างจุดและเส้นตรง - ระยะห่างระหว่างเส้นตรงสองเส้น - การหาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด (The midpoint formula) - เส้นขนาน (Parallel lines) - เส้นตั้งฉาก (Perpendicular lines)	64. หาค่าความเอียง ความชันของเส้นตรงที่กำหนดได้ 65. หามุมระหว่างเส้นตรงสองเส้นที่กำหนดได้ 66. หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุด จุดและเส้นตรงและเส้นตรงสองเส้นที่กำหนดได้ 67. แก้ปัญหาเกี่ยวกับความเอียงและความชันของเส้นตรง มุมระหว่างเส้นตรงสองเส้นระยะห่างระหว่างจุดสองจุด จุดและเส้นตรง และเส้นตรงสองเส้นได้ 68. หาค่าความเอียง ความชันของเส้นตรงที่กำหนดได้ 69. หามุมระหว่างเส้นตรงสองเส้นที่กำหนดได้ 70. หาระยะห่างระหว่างจุดสองจุด จุดและเส้นตรงและเส้นตรงสองเส้นที่กำหนดได้	- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - หนังสือรายวิชา เพิ่มเติมคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้น ม. 4-6 (สสวท.) - โปรแกรม GSP

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	ผลการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
	45	วงกลม (Circle) - นิยามของวงกลม - สมการรูปมาตรฐานของวงกลม (Standard equation of circle) - บทประยุกต์ของวงกลม	71. แก้ปัญหาเกี่ยวกับความเอียงและความชันของเส้นตรง มุมระหว่างเส้นตรงสองเส้นระยะห่างระหว่างจุดสองจุด จุดและเส้นตรง และเส้นตรงสองเส้นได้ 72. ทหาระยะห่างระหว่างจุดสองจุด เส้นตั้งฉาก และเส้นขนาน และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ 73. เขียนสมการรูปมาตรฐานของ วงกลม และบอกส่วนประกอบต่าง ๆ ของวงกลม พร้อมทั้งเขียนกราฟของวงกลมจากสมการรูปทั่วไปได้	
สัปดาห์ที่ 16	46-47	พาราโบลา (Parabolas) - นิยามของพาราโบลา - สมการรูปมาตรฐานของพาราโบลา (Standard equation of parabolas)	74. เขียนสมการรูปมาตรฐานของพาราโบลา และบอกส่วนประกอบต่าง ๆ ของพาราโบลาได้ พร้อมทั้งเขียนกราฟของพาราโบลาจากสมการรูปทั่วไปได้ 75. หาสมการเส้นสัมผัสพาราโบลาได้	- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - หนังสือรายวิชา เพิ่มเติมคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้น ม.4-6 (สสวท.) - โปรแกรม GSP
	48	- บทประยุกต์ของพาราโบลา	76. นำความรู้เกี่ยวกับพาราโบลาไปประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้	
สอบย่อยครั้งที่ 2				
สัปดาห์ที่ 17	49-50	วงรี (Ellipses) - นิยามของวงรี - สมการรูปมาตรฐานของวงรี (Standard equation of ellipses) - ความเยื้องศูนย์กลางของวงรี (Eccentricity of ellipses)	77. หาสมการรูปมาตรฐานของวงรีได้ 78. เขียนกราฟของวงรีได้ 79. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ความเยื้องศูนย์กลาง (eccentricity) ของวงรี และประยุกต์ใช้แก้โจทย์ปัญหาได้	- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - หนังสือรายวิชา เพิ่มเติมคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้น ม.4-6 (สสวท.) - โปรแกรม GSP
	51	- บทประยุกต์ของวงรี		

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	ผลการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
สัปดาห์ที่ 18	52-53	ไฮเพอร์โบลา (Hyperbolas) - นิยามของไฮเพอร์โบลา - สมการรูปมาตรฐานของไฮเพอร์โบลา (Standard equation of a hyperbolas) - เส้นกำกับของไฮเพอร์โบลา (Asymptotes of a hyperbolas)	80. หาสมการรูปมาตรฐานของไฮเพอร์โบลาได้ 81. หาสมการเส้นกำกับกราฟของไฮเพอร์โบลาและเขียนกราฟของไฮเพอร์โบลาได้ 82. นำความรู้เกี่ยวกับไฮเพอร์โบลาไปประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้	- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - หนังสือรายวิชา เพิ่มเติม คณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้น ม.4-6 (สสวท.) - โปรแกรม GSP
	54	- บทประยุกต์ของไฮเพอร์โบลา		
สัปดาห์ที่ 19	55	- สมการรูปทั่วไปของภาคตัดกรวย (General equations of conics)	83. แก้ปัญหาและประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับภาคตัดกรวยได้ 84. ใช้ความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม	- Textbook Precalculus, Larson/Hostetler - หนังสือรายวิชา เพิ่มเติม คณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้น ม.4-6 (สสวท.) - โปรแกรม GSP
	56-57	- บทประยุกต์ของภาคตัดกรวย		
สัปดาห์ที่ 20	58-60	สอบปลายภาคเรียน		

4. แผนการประเมินผลการเรียนรู้และมอบหมายงาน

การเรียนการสอนรายวิชา ค30104 คณิตศาสตร์ 4 ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561
มีแผนการประเมินผลการเรียนรู้ดังนี้

4.1 ประเมินจากงานหรือการบ้านที่ได้รับมอบหมาย	15 คะแนน
4.2 การประเมินผล	30 คะแนน
4.2.1 การประเมินจากการสอบย่อย 2 ครั้ง (สอบย่อยครั้งที่ 1 : 15 คะแนน และสอบย่อยครั้งที่ 2 : 15 คะแนน)	
4.2.2 การประเมินกลางภาคเรียน	25 คะแนน
4.2.3 การประเมินปลายภาคเรียน	30 คะแนน
รวม	100 คะแนน

รายละเอียดการประเมินผลแต่ละหัวข้อเป็นดังนี้

4.1 การประเมินจากงานหรือการบ้านที่มอบหมาย (15 คะแนน)

สัปดาห์ที่	งาน	จำนวนข้อ	เวลาที่ใช้ทำ	หมายเหตุ
3	โจทย์การบ้านครั้งที่ 1 เรื่อง ระบบสมการ ระบบอสมการ และ กำหนดการเชิงเส้น	10 ข้อ	60 นาที	งานเดี่ยว
5	โจทย์การบ้านครั้งที่ 2 เรื่อง การดำเนินการและสมบัติของเมทริกซ์	5 ข้อ	60 นาที	งานเดี่ยว
9	โจทย์การบ้านครั้งที่ 3 เรื่อง ดีเทอร์มิแนนต์และการนำไปใช้	8 ข้อ	40 นาที	งานเดี่ยว
14	โจทย์การบ้านครั้งที่ 4 เรื่อง เวกเตอร์และบทประยุกต์ของเวกเตอร์	10 ข้อ	60 นาที	งานเดี่ยว
18	โจทย์การบ้านครั้งที่ 5 เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย	10 ข้อ	60 นาที	งานเดี่ยว
รวมเวลาที่ใช้ทำงานมอบหมายตลอดภาคเรียน			280 นาที	

4.2 การประเมินผล

4.2.1 การประเมินจากการสอบย่อย

- กำหนดการสอบย่อยครั้งที่ 1 สัปดาห์ที่ 8 เวลาที่ใช้สอบ 60 นาที 15 คะแนน
- กำหนดการสอบย่อยครั้งที่ 2 สัปดาห์ที่ 16 เวลาที่ใช้สอบ 90 นาที 15 คะแนน
- กำหนดการกลางภาค สัปดาห์ที่ 10 เวลาที่ใช้สอบ 120 นาที 20 คะแนน
- กำหนดการปลายภาค สัปดาห์ที่ 20 เวลาที่ใช้สอบ 120 นาที 30 คะแนน

เนื้อหาที่สอบ ลักษณะข้อสอบ จำนวนข้อสอบของการสอบย่อยแต่ละครั้งมีรายละเอียดดังตาราง

หัวข้อ/เนื้อหา	ประเมินจากการสอบย่อย		ประเมินจากการสอบกลางภาค		ประเมินจากการสอบปลายภาค		คะแนน
	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	
ระบบสมการ	1(1)		1(1)				2
ระบบสมการเชิงเส้นหลายตัวแปร	1(1)		1(1)				2
ระบบอสมการ	1(1)		1(1)				2
กำหนดการเชิงเส้น		1(3)	1(1)	1(3)			7
เมทริกซ์และการดำเนินการของเมทริกซ์	2(1)		2(1)				4
การแก้ระบบสมการเชิงเส้นด้วยเมทริกซ์แต่ดั้งเดิม	1(1)	1(3)		1(3)			7
ดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์และสมบัติของดีเทอร์มิแนนต์	-	1(3)	2(1)	1(4)			9
รวมทดสอบครั้งที่ 1	6 ข้อ 6 คะแนน	3 ข้อ 9 คะแนน					
	จำนวน 9 ข้อ 15 คะแนน						

หัวข้อ/เนื้อหา	ประเมินจากการสอบย่อย		ประเมินจากการสอบกลางภาค		ประเมินจากการสอบปลายภาค		คะแนน
	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	
ตัวผกผันการคูณของเมทริกซ์		1(3)	2(1)				5
บทประยุกต์ของเมทริกซ์ และดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์จัตุรัส (กฎของคราเมอร์)	1(1)			1(5)			6
รวมกลางภาค			10 ข้อ 10 คะแนน	4 ข้อ 15 คะแนน			
			จำนวน 14 ข้อ 25 คะแนน				
เวกเตอร์และการดำเนินการของเวกเตอร์	1(1)				2(1)		3
การใช้เวกเตอร์ในการพิสูจน์ทฤษฎีบททางเรขาคณิต		1(3)				1(4)	7
ผลคูณเชิงสเกลลาร์และสมบัติของผลคูณเชิงสเกลลาร์	1(1)				1(2)		3
ผลคูณเชิงเวกเตอร์และสมบัติของผลคูณเชิงเวกเตอร์		1(3)			1(2)		5
หาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมด้านขนานและปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมด้านขนาน					1(1)	1(3)	4
เส้นตรง	1(1)				1(1)	1(3)	5
วงกลม	1(1)				1(1)		2
พลาโบลา	1(1)				1(1)		2
รวมทดสอบครั้งที่ 2	6 ข้อ 6 คะแนน	3 ข้อ 9 คะแนน					
			จำนวน 9 ข้อ 15 คะแนน				

หัวข้อ/เนื้อหา	ประเมินจากการสอบย่อย		ประเมินจากการสอบกลางภาค		ประเมินจากการสอบปลายภาค		คะแนน
	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	
วงรี					1(2)		2
ไฮเพอร์โบลา					1(2)		2
บทประยุกต์ของภาคตัดกรวย					1(1)	1(5)	6
รวม	12 ข้อ 12 คะแนน	6 ข้อ 18 คะแนน	10 ข้อ 10 คะแนน	4 ข้อ 15 คะแนน	11 ข้อ 15 คะแนน	4 ข้อ 15 คะแนน	85
	จำนวน 18 ข้อ 30 คะแนน		จำนวน 14 ข้อ 25 คะแนน		จำนวน 15 ข้อ 30 คะแนน		



แผนการจัดการเรียนรู้และแผนการประเมินผลการเรียนรู้ฉบับย่อ

สาขาวิชาคณิตศาสตร์

รายวิชา ค30201 แคลคูลัสเบื้องต้น 1

1.5 หน่วยกิต 3 คาบ/สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

ครูผู้สอน คณะครูกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงและการประยุกต์ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง

2. ผลการเรียนรู้

- 2.1 หาลิมิตของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
- 2.2 ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
- 2.3 หาอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
- 2.4 นำความรู้เรื่องอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันไปประยุกต์ใช้ได้
- 2.5 หาพจน์ทั่วไปและลิมิตของลำดับที่กำหนดให้ได้
- 2.6 ตรวจสอบการลู่เข้าของอนุกรมอนันต์ที่กำหนดให้ได้
- 2.7 หาผลบวกของอนุกรมอนันต์ที่สามารถหาผลบวกได้

3. กำหนดการสอนและจุดประสงค์การเรียนรู้

สัปดาห์ ที่	คาบ ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การ เรียนรู้	วิธีการสอน/กิจกรรม งานหรือการบ้านที่ มอบหมาย	สื่อการสอน/ แหล่งเรียนรู้
1	1-3	3.1 LIMITS AND CONTINUITY <ul style="list-style-type: none"> ▪ Limits (An Intuitive Approach) ▪ Computing Limits ▪ Limits at Infinity; End Behavior of a Function 	หาขีดจำกัดของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ▪ กระบวนการเชื่อมโยง ▪ กระบวนการแก้ปัญหา ▪ กระบวนการสร้างความรู้ความเข้าใจ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ หนังสือ Calculus 8th ed., โดย Howard Anton ▪ เอกสารฝึกหัด ▪ โปรแกรม GSP ▪ โปรแกรม Maple
2	4-6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Continuity ▪ Continuity of Trigonometric and Inverse Functions 	ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ▪ กระบวนการเชื่อมโยง ▪ กระบวนการแก้ปัญหา ▪ กระบวนการสร้างความรู้ความเข้าใจ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ หนังสือ Calculus 8th ed., โดย Howard Anton ▪ เอกสารฝึกหัด ▪ โปรแกรม GSP
3	7-9	3.2 THE DERIVATIVE <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tangent Lines, Velocity, and General Rates of Change ▪ The Derivative Function 	หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ▪ กระบวนการเชื่อมโยง ▪ กระบวนการแก้ปัญหา ▪ กระบวนการสร้างความรู้ความเข้าใจ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ หนังสือ Calculus 8th ed., โดย Howard Anton ▪ เอกสารฝึกหัด ▪ โปรแกรม GSP ▪ โปรแกรม Maple
4	10-12	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Techniques of Differentiation ▪ The Product and Quotient Rules ▪ Derivatives of Trigonometric Functions ▪ The Chain Rule 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ▪ กระบวนการเชื่อมโยง ▪ กระบวนการแก้ปัญหา ▪ กระบวนการสร้างความรู้ความเข้าใจ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ หนังสือ Calculus 8th ed., โดย Howard Anton ▪ เอกสารฝึกหัด

สัปดาห์ ที่	คาบ ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การ เรียนรู้	วิธีการสอน/กิจกรรม งานหรือการบ้านที่ มอบหมาย	สื่อการสอน/ แหล่งเรียนรู้
5	13- 15	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implicit Differentiation ▪ Related Rates ▪ Local Linear Approximation; Differentials 	หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันที่กำหนดให้ไว้	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ▪ กระบวนการเชื่อมโยง ▪ กระบวนการแก้ปัญหา ▪ กระบวนการสร้างความรู้ความเข้าใจ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ หนังสือ Calculus 8th ed., โดย Howard Anton ▪ เอกสารฝึกหัด
6	16- 18	3.3 THE DERIVATIVE IN GRAPHING AND APPLICATIONS <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analysis of Functions I: Increase, Decrease, and Concavity ▪ Analysis of Functions II: Relative Extrema; Graphing Polynomials 	นำความรู้เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชันไปประยุกต์ใช้ได้	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ▪ กระบวนการเชื่อมโยง ▪ กระบวนการแก้ปัญหา ▪ กระบวนการสร้างความรู้ความเข้าใจ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ หนังสือ Calculus 8th ed., โดย Howard Anton ▪ เอกสารฝึกหัด
7	19- 21	<ul style="list-style-type: none"> ▪ More on Curve Sketching: Rational Functions; Curves with Cusps and Vertical Tangent Lines; Using Technology ▪ สอบย่อยครั้งที่ 1 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ▪ กระบวนการเชื่อมโยง ▪ กระบวนการแก้ปัญหา ▪ กระบวนการสร้างความรู้ความเข้าใจ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ หนังสือ Calculus 8th ed., โดย Howard Anton ▪ เอกสารฝึกหัด ▪ โปรแกรม GSP ▪ โปรแกรม Maple

สัปดาห์ ที่	คาบ ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การ เรียนรู้	วิธีการสอน/กิจกรรม งานหรือการบ้านที่ มอบหมาย	สื่อการสอน/ แหล่งเรียนรู้
8	22- 24	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Absolute Maxima and Minima ▪ Applied Maximum and Minimum Problems ▪ Rectilinear Motion 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ▪ กระบวนการเชื่อมโยง ▪ กระบวนการแก้ปัญหา ▪ กระบวนการสร้างความรู้ความเข้าใจ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ หนังสือ Calculus 8th ed., โดย Howard Anton ▪ เอกสารฝึกหัด ▪ โปรแกรม GSP ▪ โปรแกรม Maple
9	25- 27	3.4 INTEGRATION <ul style="list-style-type: none"> ▪ An Overview of the Area Problem ▪ The Indefinite Integral 	หาปริพันธ์ของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ▪ กระบวนการเชื่อมโยง ▪ กระบวนการสร้างความรู้ความเข้าใจ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ หนังสือ Calculus 8th ed., โดย Howard Anton ▪ โปรแกรม Maple ▪ โปรแกรม GSP
10	28- 30	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Integration by Substitution ▪ The Definition of Area as a Limit; Sigma Notation 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ▪ กระบวนการเชื่อมโยง ▪ กระบวนการสร้างความรู้ความเข้าใจ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ หนังสือ Calculus 8th ed., โดย Howard Anton ▪ โปรแกรม Maple ▪ โปรแกรม GSP
11	31- 33	สอบกลางภาค			
12	34- 36	Thailand International Science Fair 2017			
13	37- 39	<ul style="list-style-type: none"> ▪ The Definite Integral ▪ The Fundamental Theorem of Calculus 	หาปริพันธ์ของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ▪ กระบวนการเชื่อมโยง ▪ กระบวนการแก้ปัญหา ▪ กระบวนการสร้างความรู้ความเข้าใจ ▪ กระบวนการคิดสร้างสรรค์ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ หนังสือ Calculus 8th ed., โดย Howard Anton ▪ เอกสารฝึกหัด
14	40- 42	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rectilinear Motion Revisited Using Integration ▪ Evaluation Definite Integrals by 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ▪ กระบวนการแก้ปัญหา ▪ กระบวนการสร้างความรู้ความเข้าใจ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ หนังสือ Calculus 8th ed., โดย Howard Anton ▪ เอกสารฝึกหัด ▪ โปรแกรม GSP

ลำดับที่	คาบที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/กิจกรรมงานหรือการบ้านที่มอบหมาย	สื่อการสอน/แหล่งเรียนรู้
		Substitution		<ul style="list-style-type: none"> กระบวนการเชื่อมโยง 	
15	43-45	3.5 APPLICATIONS OF THE DEFINITE INTEGRAL IN GEOMETRY, SCIENCE, AND ENGINEERING <ul style="list-style-type: none"> Areas Between Two Curves Volumes by Slicing; Disks and Washers 	นำความรู้เรื่องอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันไปประยุกต์ใช้ได้	<ul style="list-style-type: none"> ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กระบวนการเชื่อมโยง กระบวนการคิดสร้างสรรค์ 	<ul style="list-style-type: none"> หนังสือ Calculus 8th ed., โดย Howard Anton เอกสารฝึกหัด
16	46-48	3.6 SERIES <ul style="list-style-type: none"> Sequences 	หาพจน์ทั่วไปและลิมิตของลำดับที่กำหนดให้ได้	<ul style="list-style-type: none"> กระบวนการสร้างความรู้ความเข้าใจ การให้เหตุผลแบบอิงหลักการ (นิรนัย) กระบวนการแก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> หนังสือ Calculus 8th ed., โดย Howard Anton เอกสารฝึกหัด
17	49-51	<ul style="list-style-type: none"> Monotone Sequences Infinite Series 	หาผลบวกของอนุกรมอนันต์ที่สามารถหาผลบวกได้	<ul style="list-style-type: none"> กระบวนการสร้างความรู้ความเข้าใจ กระบวนการแก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> หนังสือ Calculus 8th ed., โดย Howard Anton เอกสารฝึกหัด
18	52-54	<ul style="list-style-type: none"> Convergence Tests The Comparison, Ratio and Root Tests สอบย่อยครั้งที่ 2 	ตรวจสอบการลู่เข้าของอนุกรมอนันต์ที่กำหนดให้ได้	<ul style="list-style-type: none"> ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กระบวนการสร้างความรู้ความเข้าใจ กระบวนการแก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> หนังสือ Calculus 8th ed., โดย Howard Anton เอกสารฝึกหัด โปรแกรม Maple
19	55-57	<ul style="list-style-type: none"> Alternating Series; Conditional Convergence 		<ul style="list-style-type: none"> ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กระบวนการสร้างความรู้ความเข้าใจ กระบวนการแก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> หนังสือ Calculus 8th ed., โดย Howard Anton เอกสารฝึกหัด โปรแกรม Maple
20	58-60	สอบปลายภาค			

หมายเหตุ กระบวนการที่ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังต่อไปนี้

<u>ทักษะกระบวนการทาง</u>	<u>กระบวนการแก้ปัญหา</u>	<u>การให้เหตุผลแบบอิง</u>	<u>การให้เหตุผลแบบอิง</u>
คณิตศาสตร์		หลักการ (นิรนัย)	หลักการ (อุปนัย)
1. การแก้ปัญหา	1. แสดงความเข้าใจปัญหา	1. การวิเคราะห์หลักการ (ทฤษฎี กฎ ข้อตกลง บท นิยาม)	1. วิเคราะห์ประสบการณ์ (สังเกตซ้ำ ทดลองซ้ำ)
2. การให้เหตุผล	2. วางแผนและลงมือปฏิบัติ	2. เชื่อมโยงหลักการไปสู่การ สร้างข้อสรุป	2. เชื่อมโยงประสบการณ์ไปสู่ การสร้างข้อสรุป
3. การสื่อสาร สื่อ ความหมายทาง คณิตศาสตร์	3. ใช้ความพยายามในการ แก้ปัญหา	3. สร้างข้อสรุปบนพื้นฐาน หลักการ	3. สร้างข้อสรุปบนพื้นฐาน ประสบการณ์
4. การเชื่อมโยง	4. อธิบายวิธีการแก้ปัญหา	4. ตรวจสอบความถูกต้องของ ข้อสรุป	4. ตรวจสอบความถูกต้องของ ข้อสรุป
5. ความคิดสร้างสรรค์	5. แสดงผลการแก้ปัญหาและ แลกเปลี่ยนเรียนรู้		

<u>กระบวนการสื่อสาร สื่อ</u>	<u>กระบวนการเชื่อมโยง</u>	<u>กระบวนการคิดสร้างสรรค์</u>	<u>กระบวนการสร้างความรู้</u>
ความหมาย และการ			ความเข้าใจ
นำเสนอ			
1. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ในการ สื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอ	1. สังเกตและตระหนัก	1. วิเคราะห์แนวคิดและจัด กลุ่ม	1. ศึกษาและสังเกต
2. จัดระบบและเชื่อมโยง ความคิดทางคณิตศาสตร์	2. วิเคราะห์ความแตกต่าง	2. สังเคราะห์และสร้าง แนวคิดใหม่	2. วางแผนปฏิบัติ
3. สื่อสารความคิด ทางด้านคณิตศาสตร์	3. สังเคราะห์ลักษณะร่วม	3. ทบทวนแนวคิดใหม่	3. ลงมือปฏิบัติ
	4. การเชื่อมโยง	4. ตกแต่งความคิดใหม่ให้ สมบูรณ์	4. พัฒนาความรู้ความเข้าใจ
	5. การเข้าใจและฝึกฝนจนเกิด ความรู้ ทักษะ		5. สรุปและแลกเปลี่ยนเรียนรู้

4. แผนการประเมินผลการเรียนรู้และการมอบหมายงาน

การสอนรายวิชา ค30201 แคลคูลัสเบื้องต้น 1 ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ประเมินเป็น
อัตราส่วน (ร้อยละ) ดังนี้

ร้อยละของคะแนนระหว่างภาค : ร้อยละของคะแนนปลายภาค = 75 : 25

ร้อยละของคะแนนระหว่างภาค = ร้อยละของคะแนนสอบก่อนกลางภาค + ร้อยละของคะแนนสอบกลาง
ภาค + ร้อยละของคะแนนสอบหลังกลางภาค

+ ร้อยละของคะแนนจิตพิสัย

$$= 20 + 25 + 20 + 10$$

แผนการประเมินผลการเรียน คือ

4.1 ประเมินจากงานหรือการบ้านที่มอบหมาย	ร้อยละ 10
4.2 ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน (จิตพิสัย)	ร้อยละ 10
4.3 ประเมินจากการสอบย่อย 2 ครั้ง (ครั้งละ 10 คะแนน)	ร้อยละ 20
4.4 ประเมินจากกิจกรรม STEM	ร้อยละ 10
4.5 ประเมินจากการสอบกลางภาค	ร้อยละ 25
4.6 ประเมินจากการสอบปลายภาค	ร้อยละ 25

✧ การประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน (จิตพิสัย) (ร้อยละ 10)

การประเมินพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียน รายวิชา ค30201 แคลคูลัสเบื้องต้น 1 ประจำภาคเรียน
ที่ 2 ปีการศึกษา 2559

ได้กำหนดหัวข้อการประเมินได้ดังแสดงในตารางข้างล่าง

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน				
	ดีเยี่ยม (1 คะแนน)	ดีมาก (0.8 คะแนน)	ดี (0.6 คะแนน)	ปานกลาง (0.4 คะแนน)	ต้องปรับปรุง (0.2 คะแนน)
1. ความตั้งใจเรียนในห้องเรียน					
2. การตรงต่อเวลาในการเข้าห้องเรียน					
3. การมีส่วนร่วมในการเรียน					
4. ความมีวินัยในตนเอง					
5. ความรับผิดชอบต่อการเรียน					
6. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์					
7. ความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น					
8. ความสามารถในการบริหารและจัดการเวลา					
9. ความสามารถในการแก้สถานการณ์					
10. ความสามารถในการตัดสินใจ					

✧ การประเมินจากการสอบย่อย (ร้อยละ 20)

- กำหนดการสอบย่อยครั้งที่ 1 วันที่ 28–29 พ.ย. 59 เวลาที่ใช้สอบ 75 นาที 10 คะแนน
 - กำหนดการสอบย่อยครั้งที่ 2 วันที่ 14–17 ก.พ. 60 เวลาที่ใช้สอบ 75 นาที 10 คะแนน
- เนื้อหาสาระการเรียนรู้ และลักษณะข้อสอบที่ใช้ในการสอบย่อย มีรายละเอียดดังนี้

หัวข้อ	ลักษณะและจำนวนข้อสอบ
การสอบย่อยครั้งที่ 1 (10 คะแนน)	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ LIMITS AND CONTINUITY ▪ THE DERIVATIVE 	แสดงวิธีทำ 5 ข้อ
การสอบย่อยครั้งที่ 2 (10 คะแนน)	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ THE DERIVATIVE IN GRAPHING AND APPLICATIONS ▪ INTEGRATION ▪ APPLICATIONS OF THE DEFINITE INTEGRAL IN GEOMETRY, SCIENCE, AND ENGINEERING 	แสดงวิธีทำ 5 ข้อ

✧ การประเมินจากการสอบกลางภาค (ร้อยละ 25)

กำหนดสอบกลางภาคเรียนระหว่างวันที่ 26–30 ธ.ค. 59 เวลาที่ใช้ในการสอบ 100 นาที
เนื้อหาสาระการเรียนรู้ และลักษณะข้อสอบที่ใช้ในการสอบกลางภาคเรียน มีรายละเอียดดังนี้

หัวข้อ	ลักษณะและจำนวนข้อสอบ	คะแนน
LIMITS AND CONTINUITY	เติมคำตอบ 3 ข้อ แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	7
THE DERIVATIVE	เติมคำตอบ 4 ข้อ แสดงวิธีทำ 2 ข้อ	12
THE DERIVATIVE IN GRAPHING AND APPLICATIONS	เติมคำตอบ 2 ข้อ แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	6
รวม		25

✧ การประเมินจากการสอบปลายภาค (ร้อยละ 25)

กำหนดสอบปลายภาคเรียนระหว่างวันที่ 27 ก.พ.–3 มี.ค. 60 เวลาที่ใช้ในการสอบ 100 นาที เนื้อหาสาระการเรียนรู้ และลักษณะข้อสอบที่ใช้ในการสอบปลายภาคเรียน มีรายละเอียดดังนี้

หัวข้อ	ลักษณะและจำนวน ข้อสอบ	คะแนน
LIMITS AND THE DERIVATIVE	เติมคำตอบ 2 ข้อ แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	6
INTEGRATION APPLICATIONS OF THE DEFINITE INTEGRAL IN GEOMETRY, SCIENCE, AND ENGINEERING	เติมคำตอบ 4 ข้อ แสดงวิธีทำ 2 ข้อ	12
SERIES	เติมคำตอบ 3 ข้อ แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	7
รวม		25

5. เอกสารอ้างอิง

1. Anton, Howard; Bivens, Irl; Davis, Stephen (2005) *Calculus* 8th ed. New Jersey: John Wiley & Son, Inc.
2. Lason, Ron; Robert Hostetler (2007) *Precalculus*. 7th ed. Boston: Houghton Mifflin.



แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ฉบับย่อ

สาขาวิชา คณิตศาสตร์

รายวิชา ค30202 สถิติเบื้องต้น

1.5 หน่วยกิต

3 คาบ/สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2560

ครูผู้สอน คณะครูกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดพื้นฐานทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล การวัดการกระจายของข้อมูล ค่ามาตรฐาน การแจกแจงปกติ การอนุมานเชิงสถิติสำหรับประชากรเดี่ยวและประชากรสองกลุ่ม ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างข้อมูล

เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันทีละตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลองสรุป รายงาน

2. ผลการเรียนรู้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับกระบวนการทางสถิติ
2. นำวิธีการทางสถิติไปประยุกต์ใช้ในศาสตร์สาขาต่างๆ
3. นำความรู้เกี่ยวกับการอนุมานเชิงสถิติสำหรับประชากรเดี่ยวและประชากรสองกลุ่มไปใช้ได้
4. นำความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างข้อมูลไปประยุกต์ใช้ได้
5. นำความรู้ทางสถิติไปใช้ในงานวิจัยขั้นพื้นฐานและในชีวิตประจำวันได้

3. กำหนดการสอนและจุดประสงค์การเรียนรู้

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	ผลการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
1	1-3	แนวคิดพื้นฐานทางสถิติ - ตัวอย่างของกรณีหรือปัญหาที่ต้องใช้สถิติ - ความหมายของสถิติ - ประเภทของสถิติ - สถิติกับการตัดสินใจและวางแผน การเก็บรวบรวมข้อมูล - ประเภทของข้อมูล - วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	1. อธิบายแนวคิดพื้นฐานทางสถิติได้ 2. มีความคิดคล่องในการยกตัวอย่างสถานการณ์หรือปัญหาที่ต้องใช้สถิติ มากกว่า 2 สถานการณ์ 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสมจากสถานการณ์ที่กำหนดเรื่อง แนวคิดพื้นฐานทางสถิติได้	- เอกสารประกอบการสอน - ค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต - ใบกิจกรรมเรื่องแนวคิดพื้นฐานทางสถิติ
2	4-6	การนำเสนอข้อมูล - การแจกแจงความถี่แบบตาราง - การแจกแจงความถี่สะสม - การแจกแจงความถี่สัมพัทธ์ - การแจกแจงความถี่สะสมสัมพัทธ์ - การแจกแจงความถี่โดยใช้แผนภูมิหรือกราฟ - ฮิสโทแกรม - รูปหลายเหลี่ยมของความถี่ - โค้งความถี่ - โค้งความถี่สะสม - แผนภาพต้น-ใบ	4. นำเสนอข้อมูลโดยใช้การแจกแจงความถี่แบบตาราง แจกแจงความถี่โดยใช้ฮิสโทแกรม แจกแจงความถี่ของข้อมูลโดยใช้แผนภาพต้น-ใบจากสถานการณ์ที่กำหนดได้	- เอกสารประกอบการสอน - ค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต - ใบกิจกรรมเรื่อง การนำเสนอข้อมูล
3	7-9	การวัดค่ากลางของข้อมูล - ค่าเฉลี่ย	5. อธิบายความหมายของการวัดค่ากลางของข้อมูลได้ 6. หาค่าเฉลี่ยจากข้อมูลที่กำหนดได้ 7. เลือกใช้การวัดค่ากลางของข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยได้อย่างเหมาะสม	- เอกสารประกอบการสอน - สื่อ MS PowerPoint - โปรแกรมทางสถิติ R, FALCOM และ/หรือ SPSS

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	ผลการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
4	10-12	การวัดค่ากลางของข้อมูล (ต่อ) - ค่าเฉลี่ย (ต่อ) - ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต - ค่าเฉลี่ยฮาร์โมนิก - มัธยฐาน - ฐานนิยม - หลักเกณฑ์ที่สำคัญสำหรับการใช้ค่า กลางชนิดต่าง ๆ	8. หาค่าเฉลี่ยเรขาคณิตและค่าเฉลี่ย ฮาร์โมนิก จากข้อมูลที่กำหนด ได้ 9. วัดค่ากลางของข้อมูลโดยใช้มัธย ฐาน และฐานนิยมจากข้อมูลที่ กำหนด ได้ 10. เลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมกับ สถานการณ์ที่กำหนดได้	- เอกสารประกอบการ สอน - สื่อ MS PowerPoint - โปรแกรมทางสถิติ R, FALCOM และ/ หรือ SPSS แบบนิรนัย/ผู้สอนบอก กฎเกณฑ์หรือหลักการ แล้วพิสูจน์ตรวจสอบ
5	13-15	การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล - ควอร์ไทล์ - เดไซล์ - เปอร์เซ็นไทล์ - แผนภาพกล่อง	11. อธิบายความหมายของการวัด ตำแหน่งที่ของข้อมูลได้ 12. ใช้ ควอร์ไทล์ เดไซล์ และ เปอร์เซ็นไทล์หาตำแหน่งที่ของข้อมูล ที่กำหนดได้ 13. นำเสนอข้อมูลที่กำหนดได้โดยใช้ แผนภาพกล่อง	- เอกสารประกอบการ สอน - สื่อ MS PowerPoint - โปรแกรมทางสถิติ R, ALCOM และ/หรือ SPSS -ใบกิจกรรมเรื่อง การ วัดตำแหน่งที่ของ ข้อมูล
6-7	16-21	การวัดการกระจายของข้อมูล - การวัดการกระจายสัมบูรณ์ - พิสัย - ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ - ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย	14. อธิบายความหมายของการ กระจายสัมบูรณ์ได้ 15. หาพิสัย ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ ไทล์และส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยจาก ข้อมูลที่กำหนดได้	- เอกสารประกอบการ สอน - สื่อ MS PowerPoint -โปรแกรมทางสถิติ R, FALCOM และ /หรือ SPSS -ใบกิจกรรมเรื่อง การวัด การกระจายข้อมูล
8	22-24	- การวัดการกระจายสัมบูรณ์ (ต่อ) - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน - สมบัติที่สำคัญของส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน	16. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจาก ข้อมูลที่กำหนดได้ 17. ลงมือแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ กำหนดเรื่องการวัดการกระจาย สัมบูรณ์ โดยใช้กระบวนการ	- เอกสารประกอบการ สอน - สื่อ MS PowerPoint - โปรแกรมทางสถิติ R, FALCOM และ/หรือ

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	ผลการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
			แก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา	SPSS
9	25-27	- การวัดการกระจายสัมพัทธ์ - สัมประสิทธิ์พิสัย - สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ - สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย - สัมประสิทธิ์การแปรผัน	16. อธิบายความหมายของการกระจายสัมพัทธ์ได้ 17. หากการวัดการกระจายสัมประสิทธิ์พิสัย สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ สัมประสิทธิ์ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย สัมประสิทธิ์การแปรผัน เพื่อเปรียบเทียบการกระจายข้อมูลที่กำหนดตั้งแต่สองชุดขึ้นไปได้	- เอกสารประกอบการสอน - สื่อ MS PowerPoint - โปรแกรมทางสถิติ R, FALCOM และ/หรือ SPSS - ใบกิจกรรม เรื่อง การวัดการกระจายสัมพัทธ์
10	28-30	สอบกลางภาค		
11	31-33	ค่ามาตรฐานและการแจกแจงปกติ - ค่ามาตรฐาน - การแจกแจงปกติ และเส้นโค้งปกติ - พื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ	18. อธิบายความหมายของการแจกแจงปกติได้ 19. อธิบายบอกลักษณะ และสมบัติของเส้นโค้งปกติได้ 20. หาค่ามาตรฐานเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูลที่กำหนด ได้	- เอกสารประกอบการสอน - สื่อ MS PowerPoint - ใบกิจกรรม เรื่อง การแจกแจงปกติ
12	34-36	- การแจกแจงปกติมาตรฐาน	21. หาพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติเมื่อกำหนดตารางมาให้ได้ 22. ลงมือแก้ปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดเรื่อง การแจกแจงปกติโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา	- เอกสารประกอบการสอน - สื่อ MS PowerPoint - ใบกิจกรรมเรื่อง การแจกแจงปกติมาตรฐาน
13	37-39	การอนุมานเชิงสถิติ - การประมาณค่า - การประมาณค่าแบบจุด - การประมาณค่าแบบช่วง (ค่าเฉลี่ยและค่าสัดส่วนประชากร 1 กลุ่ม)	23. ประมาณค่า พารามิเตอร์จากค่าสถิติที่กำหนด ได้ 24. ลงมือแก้ปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดเรื่อง การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา	- เอกสารประกอบการสอน - สื่อ MS PowerPoint - โปรแกรมทางสถิติ R, FALCOM และ/หรือ SPSS - ใบกิจกรรมเรื่อง การ

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	ผลการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
				ประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน
14	40-42	- การทดสอบสมมติฐาน (การอนุมานเชิงสถิติสำหรับประชากรเดียว) - การทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากร - การทดสอบค่าสัดส่วนของประชากร	25. อธิบายขั้นตอนการทดสอบสมมติฐานจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ 26. แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงที่กำหนด เรื่อง การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับการทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากร การทดสอบค่าสัดส่วนของประชากรโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา	- เอกสารประกอบการสอน - สื่อ MS PowerPoint - โปรแกรมทางสถิติ R, FALCOM และ/หรือ SPSS - ใบกิจกรรมเรื่อง การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน
15	43-45	- การทดสอบสมมติฐาน (ต่อ) (การอนุมานเชิงสถิติสำหรับสองประชากรที่เป็นอิสระต่อกัน) - การทดสอบค่าผลต่างค่าเฉลี่ยและสัดส่วนของประชากรสองกลุ่ม	27. ตั้งสมมติฐาน สรุปผล และแปลความหมายของการทดสอบสมมติฐาน เกี่ยวกับการอนุมานเชิงสถิติสำหรับสองประชากรที่เป็นอิสระต่อกัน	- เอกสารประกอบการสอน - สื่อ MS PowerPoint - โปรแกรมทางสถิติ R, FALCOM และ/หรือ SPSS - ใบกิจกรรมเรื่อง การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน
16	46-48	- การทดสอบสมมติฐาน (ต่อ) (การอนุมานเชิงสถิติสำหรับสองประชากรที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน) - การทดสอบค่าผลต่างค่าเฉลี่ยและสัดส่วนของประชากรสองกลุ่ม	28. ตั้งสมมติฐาน สรุปผล และแปลความหมายของการทดสอบสมมติฐาน เกี่ยวกับการอนุมานเชิงสถิติสำหรับสองประชากรที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน	- เอกสารประกอบการสอน - สื่อ MS PowerPoint - โปรแกรมทางสถิติ R, FALCOM และ/หรือ SPSS - ใบกิจกรรมเรื่อง การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน

สัปดาห์ ที่	คาบที่	หัวข้อ	ผลการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
17	49-51	ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างข้อมูล - การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย - ตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม - แผนภาพการกระจาย - การประมาณค่าของค่าคงตัวโดยใช้ระเบียบวิธีกำลังสองน้อยสุด - สมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย	29. ระบุตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามของข้อมูลที่กำหนดได้ 30. ใช้ แผนภาพการกระจาย ตรวจสอบรูปแบบของความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นของสองตัวแปรในข้อมูลที่กำหนดได้ 31. หาการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย พยากรณ์ตัวแปรตาม เมื่อกำหนดตัวแปรอิสระ ได้	- เอกสารประกอบการสอน - สื่อ MS PowerPoint - โปรแกรมทางสถิติ R, FALCOM และ/หรือ SPSS - ใบกิจกรรมเรื่อง การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน
18	52-54	- สหสัมพันธ์อย่างง่าย - ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ - การทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	32. ลงมือแก้ปัญหาสถานการณ์จริงที่กำหนด เรื่อง สหสัมพันธ์อย่างง่าย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ การทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา	- เอกสารประกอบการสอน - สื่อ MS PowerPoint - โปรแกรมทางสถิติ R, FALCOM และ/หรือ SPSS - ใบกิจกรรมเรื่อง สหสัมพันธ์อย่างง่าย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ การทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
19	55-57	- อนุกรมเวลา	33. สร้างสมการความสัมพันธ์จากข้อมูลอนุกรมเวลาที่กำหนดได้ 34. ลงมือแก้ปัญหาสถานการณ์จริงที่กำหนด เรื่อง อนุกรมเวลา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา	- เอกสารประกอบการสอน - สื่อ MS PowerPoint - ใบกิจกรรมเรื่อง อนุกรมเวลา
20	58-60	สอบปลายภาค		

4. แผนการประเมินผลการเรียนรู้และมอบหมายงาน

การเรียนการสอนรายวิชา ค30202 สถิติเบื้องต้น ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562
มีแผนการประเมินผลการเรียนรู้ดังนี้

4.1 ประเมินจากงานหรือการบ้านที่ได้รับมอบหมาย	15 คะแนน
4.2 การประเมินผล	
4.2.1 การประเมินจากการสอบย่อย 2 ครั้ง (สอบย่อยครั้งที่ 1: 10 คะแนน และสอบย่อยครั้งที่ 2:15 คะแนน)	30 คะแนน
4.2.2 ประเมินจากการสอบกลางภาคเรียน	25 คะแนน
4.2.3 ประเมินจากการสอบปลายภาคเรียน	30 คะแนน
รวม	100 คะแนน

รายละเอียดการประเมินผลแต่ละหัวข้อเป็นดังนี้

4.1 การประเมินจากงานหรือการบ้านที่มอบหมาย (15 คะแนน)

สัปดาห์ที่	งาน	จำนวนข้อ	เวลาที่ใช้ทำ	หมายเหตุ
3	ให้นักเรียนสร้างแบบสำรวจความคิดเห็นในหัวข้อที่สนใจ เก็บรวบรวมข้อมูล และนำเสนอข้อมูลที่ได้	1 ข้อ	120 นาที	งานกลุ่ม (4 คน)
4	โจทย์การบ้านครั้งที่ 1 เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล	10 ข้อ	40 นาที	งานเดี่ยว
6	โจทย์การบ้านครั้งที่ 2 เรื่อง การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล	5 ข้อ	40 นาที	งานเดี่ยว
9	โจทย์การบ้านครั้งที่ 3 เรื่อง การวัดการกระจายของข้อมูล	10 ข้อ	40 นาที	งานเดี่ยว
12	โจทย์การบ้านครั้งที่ 4 เรื่อง ค่ามาตรฐานและพื้นที่ใต้โค้งปกติ	10 ข้อ	40 นาที	งานเดี่ยว
17	โจทย์การบ้านครั้งที่ 5 เรื่อง ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างข้อมูล	4 ข้อ	40 นาที	งานเดี่ยว
รวมเวลาที่ใช้ทำงานมอบหมายตลอดภาคเรียน			360 นาที	

4.3 การประเมินผล

4.3.1 การประเมินจากการสอบย่อย

- กำหนดการสอบย่อยครั้งที่ 1 เวลาที่ใช้สอบ 90 นาที 15 คะแนน
- กำหนดการสอบย่อยครั้งที่ 2 เวลาที่ใช้สอบ 90 นาที 15 คะแนน

เนื้อหาที่สอบ ลักษณะข้อสอบ จำนวนข้อสอบของการสอบย่อยแต่ละครั้งมีรายละเอียดดังตาราง

หัวข้อ/เนื้อหา	ประเมินจากการสอบย่อย		ประเมินจากการสอบกลาง ภาค		ประเมินจากการสอบปลาย ภาค		คะแนน
	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	
การวัดค่ากลางของข้อมูล	4(1)	1(3)	2(1)	3(3)	-	2(3)	41
การวัดตำแหน่งที่ของ ข้อมูล	3(1)	1(3)	2(1)				
การวัดการกระจายของ ข้อมูล	2(1)		3(1)	3(3)			
รวมทดสอบครั้งที่ 1	9 ข้อ 9 คะแนน	2 ข้อ 6 คะแนน	-	-	-	-	-
	จำนวน 11 ข้อ 15 คะแนน		-		-		-
ค่ามาตรฐานและการแจก แจงปกติ	3(1)	-	-	-	2(1)	2(3)	11
การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน	-	3(2)	-	-	2(1)	1(3)	11
ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชัน ระหว่างข้อมูล	-	2(2)	-	-	2(1)	2(3)	12
อนุกรมเวลา	-	1(2)	-	-	-	1(3)	5
รวมทดสอบครั้งที่ 2	3 ข้อ 3 คะแนน	6 ข้อ 12 คะแนน	-	-	-	-	-
	จำนวน 9 ข้อ 15 คะแนน		-		-		-
รวม	12ข้อ12 คะแนน	8 ข้อ 18 คะแนน	7 ข้อ 7 คะแนน	6 ข้อ 18 คะแนน	6 ข้อ 6 คะแนน	8 ข้อ24 คะแนน	80
	จำนวน 20 ข้อ 30 คะแนน		จำนวน 13 ข้อ 25 คะแนน		จำนวน 14 ข้อ 30คะแนน		



แผนการจัดการเรียนรู้และแผนการประเมินผลการเรียนรู้ฉบับย่อ

สาขาวิชา คณิตศาสตร์

รายวิชา ค30203 คอมพิวเตอร์และความสำเร็จเป็นเบื้องต้น 1.0 หน่วยกิต เวลาเรียน 2 คาบ/สัปดาห์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562
 ครูผู้สอน คณะครูกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการนับเบื้องต้น วิธีการนับเบื้องต้น ทฤษฎีบททวินาม นิยามของความสำเร็จเป็น และ ทฤษฎีบทเบื้องต้นเกี่ยวกับความสำเร็จเป็น

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ ระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือ สร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน

2. ผลการเรียนรู้

1. แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่
2. นำความรู้เรื่องทฤษฎีบททวินามไปใช้ได้
3. หาความสำเร็จเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้

3. กำหนดการสอนและผลการเรียนรู้

ลำดับ ที่	คาบที่	หัวข้อ	ผลการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
1	1-2	กฎการนับ - แผนภาพต้นไม้ - กฎการคูณ - กฎการบวก	1. ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ แก้ปัญหาโจทย์ 2. แก้ปัญหาโจทย์โดยใช้กฎการนับ	- ใบความรู้ เรื่อง กฎการนับ - เอกสารฝึกหัด
2	3-4	แฟกทอเรียล - การกระจายแฟกทอเรียล - การเขียนจำนวนในรูปแฟกทอเรียล - การบวก ลบ คูณ หารแฟกทอเรียล - สมการแฟกทอเรียล	3. บอกความหมายของแฟกทอเรียลได้ 4. เชื่อมโยงความรู้เรื่องแฟกทอเรียลไปใช้แก้ปัญหาได้	- ใบความรู้ เรื่อง แฟกทอเรียล - เอกสารฝึกหัด
3	5-6	การเรียงสับเปลี่ยน - การเรียงสับเปลี่ยนของที่แตกต่างกันเชิงเส้นตรง - การเรียงแบบสลับกันในเชิงเส้นตรง	5. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับวิธีเรียงสับเปลี่ยนในเชิงเส้นตรงได้ 6. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการเรียงแบบสลับกันเชิงเส้นตรงได้	- ใบความรู้ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่แตกต่างกันเชิงเส้นตรง - เอกสารฝึกหัด
4	7-8	การเรียงสับเปลี่ยน - การเรียงสับเปลี่ยนของที่แตกต่างกันในเชิงวงกลม - การเรียงแบบสลับกันในเชิงวงกลม	7. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับวิธีเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลมได้ 8. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการเรียงแบบสลับกันเชิงวงกลมได้	- ใบความรู้ เรื่อง เรื่องการเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของที่แตกต่างกันเชิงวงกลม - เอกสารฝึกหัด
5	9-10	การเรียงสับเปลี่ยนของซ้ำ - เชิงเส้นตรง	9. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการเรียงสับเปลี่ยนของซ้ำเชิงเส้นตรงได้	- ใบความรู้ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนของซ้ำเชิงเส้นตรง - เอกสารฝึกหัด

ลำดับ ที่	คาบที่	หัวข้อ	ผลการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
6	11-12	การเรียงสับเปลี่ยนของ ซ้ำ - เซิงวงกลม	10. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการเรียง สับเปลี่ยนของซ้ำเซิงวงกลมได้	- ใบความรู้ เรื่อง การ เรียงสับเปลี่ยนของซ้ำ เซิงวงกลม - เอกสารฝึกหัด
7	13-14	การจัดหมู่ - ของที่แตกต่างกัน	11. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการจัด หมู่ของที่แตกต่างกันได้	- ใบความรู้ เรื่อง การ จัดหมู่ของที่แตกต่างกัน - เอกสารฝึกหัด
8	15-16	การจัดหมู่ - ของที่ซ้ำกัน	12. แก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการจัด หมู่ของที่ซ้ำกันได้	- ใบความรู้ เรื่อง การ จัดหมู่ของที่ซ้ำกัน - เอกสารฝึกหัด
9	17-18	การเลือกหยิบสิ่งของ - ของต่างกันและ เหมือนกัน เลือกอย่าง น้อย 1 สิ่ง - ของต่างกันและ เหมือนกัน เลือกอย่าง น้อย 1 สิ่งหรือไม่เลือก เลย	13. แก้โจทย์ปัญหาการเลือกหยิบ ของต่างกันและเหมือนกัน อย่างน้อย 1 สิ่งหรือไม่เลือกเลยได้	- ใบความรู้ เรื่อง การ หยิบสิ่งของ - เอกสารฝึกหัด
10	19-20	สอบกลางภาค		
11	21-22	การแบ่งกลุ่ม - จำนวนสิ่งของในแต่ละ กลุ่มไม่เท่ากัน - มีบางกลุ่มที่มีสิ่งของ จำนวนเท่ากันแต่มีความ แตกต่างระหว่างกลุ่ม - มีบางกลุ่มที่มีสิ่งของ จำนวนเท่ากัน แต่ไม่มี ความแตกต่างระหว่าง กลุ่ม	14. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการ แบ่งกลุ่มได้	- ใบความรู้ เรื่อง การ แบ่งกลุ่ม - เอกสารฝึกหัด

ลำดับ ที่	คาบที่	หัวข้อ	ผลการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
12	23-24	การแจกแจง - การแจกแจงสิ่งของที่ เหมือนกัน - การแจกแจงสิ่งของที่ แตกต่างกัน	15. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการแจก แจงได้	- ใบความรู้ เรื่อง การ แจกแจง - เอกสารฝึกหัด
13-14	25-28	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส - การกระจายพีทาโกรัส - การพิสูจน์สูตรเกี่ยวกับ สัมประสิทธิ์พีทาโกรัส - การกระจายอเนกนาม	16. หาพจน์ต่างๆ ในการกระจายทวิ นามและอเนกนามได้ 17. หาสัมประสิทธิ์ของพจน์ต่างๆ สัมประสิทธิ์ทวินามและอเนกนามได้ 18. นำความรู้เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ไปประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ต่างๆได้	- ใบความรู้ เรื่อง ทฤษฎี บทพีทาโกรัส - เอกสารฝึกหัด
15	29-30	ความน่าจะเป็น - ปริภูมิตัวอย่าง การ เขียนปริภูมิตัวอย่าง - เหตุการณ์ การเขียน เหตุการณ์ - ความน่าจะเป็นโดยใช้ หลักการนับ	19. เขียนปริภูมิตัวอย่างและ เหตุการณ์ได้ 20. หาความน่าจะเป็นโดยใช้ หลักการนับได้	- ใบความรู้ เรื่อง ความ น่าจะเป็น - เอกสารฝึกหัด
16	31-32	ความน่าจะเป็น - ความน่าจะเป็นโดยใช้ วิธีเรียงสับเปลี่ยนหรือ การจัดหมู่	21. หาความน่าจะเป็นโดยใช้วิธีเรียง สับเปลี่ยนและการจัดหมู่ได้	- ใบความรู้ เรื่อง ความ น่าจะเป็นโดยใช้วิธีเรียง สับเปลี่ยนหรือการจัดหมู่ - เอกสารฝึกหัด
17	33-34	ความน่าจะเป็น - กฎบางประการของ ความน่าจะเป็น	22. หาความน่าจะเป็นโดยใช้กฎบาง ประการของความน่าจะเป็นได้	- ใบความรู้ เรื่อง กฎ บางประการของความ น่าจะเป็น - เอกสารฝึกหัด
18-19	35-38	ความน่าจะเป็น - ความน่าจะเป็นแบบมี เงื่อนไข - ความน่าจะเป็นแบบ เป็นอิสระต่อกัน	23. หาความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข และเป็นอิสระต่อกันได้	- ใบความรู้ เรื่อง ความ น่าจะเป็น - เอกสารฝึกหัด
20	39-40	สอบปลายภาค		

4. แผนการประเมินผลการเรียนรู้และการมอบหมายงาน

การเรียนการสอนรายวิชา ค30203 คอมพิวเตอร์กราฟิกและความน่าจะเป็นเบื้องต้น ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 มีแผนการประเมินผลการเรียนรู้

4.1 ประเมินจากงานหรือการบ้านที่มอบหมาย	15 คะแนน
4.2 การประเมินผล	
4.2.1 ประเมินจากการสอบย่อย 2 ครั้ง (สอบย่อยครั้งที่ 1 15 คะแนน และสอบย่อยครั้งที่ 2 15 คะแนน)	30 คะแนน
4.2.2 ประเมินจากการสอบกลางภาคเรียน	25 คะแนน
4.2.3 ประเมินจากการสอบปลายภาคเรียน	30 คะแนน
รวม	100 คะแนน

รายละเอียดการประเมินผลแต่ละหัวข้อเป็นดังนี้

4.1 การประเมินจากงานหรือการบ้านที่มอบหมาย (15 คะแนน)

รายการ	รูปแบบงาน	วันที่มอบหมาย	กำหนดส่ง	เวลาที่นักเรียนควรใช้	คะแนน
1. โจทย์การบ้านครั้งที่ 1 เรื่องกฎการนับเบื้องต้นและแฟกทอเรียล	งานเดี่ยว	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	25 นาที	3
2. โจทย์การบ้านครั้งที่ 2 เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยน	งานกลุ่ม 2 คน	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่ 7	40 นาที	3
3. โจทย์การบ้านครั้งที่ 3 เรื่อง การจัดหมู่	งานเดี่ยว	สัปดาห์ที่ 9	สัปดาห์ที่ 11	25 นาที	3
4. โจทย์การบ้านครั้งที่ 4 เรื่อง ทฤษฎีบททวินาม	งานเดี่ยว	สัปดาห์ที่ 14	สัปดาห์ที่ 15	25 นาที	3
5. โจทย์การบ้านครั้งที่ 5 เรื่อง ความน่าจะเป็น	งานกลุ่ม 2 คน	สัปดาห์ที่ 19	สัปดาห์ที่ 20	40 นาที	3
รวม				155 นาที	15

4.2 การประเมินผล

- กำหนดการสอบย่อยครั้งที่ 1 วันที่ เวลาที่ใช้สอบ 90 นาที 15 คะแนน
- กำหนดการสอบย่อยครั้งที่ 2 วันที่ เวลาที่ใช้สอบ 90 นาที 15 คะแนน
- กำหนดสอบกลางภาคเรียนระหว่างวันที่ เวลาที่ใช้สอบ 120 นาที 25 คะแนน
- กำหนดสอบปลายภาคระหว่างวันที่ เวลาที่ใช้สอบ 120 นาที 30 คะแนน

เนื้อหาที่สอบ ลักษณะข้อสอบ จำนวนข้อสอบของการสอบย่อยแต่ละครั้งมีรายละเอียดดังตาราง

หัวข้อ/เนื้อหา	ประเมินจากการสอบย่อย		ประเมินจากการสอบกลางภาค		ประเมินจากการสอบปลายภาค		คะแนน
	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	เติมคำตอบ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	
กฎการนับ	2(1)	-	3(1)	-	-	-	5
แฟกทอเรียล	1(1)	1(2)	3(1)	-	-	-	6
การเรียงสับเปลี่ยนของที่ แตกต่างกัน	2(1)		2(1)	1(3)	-	-	7
การเรียงสับเปลี่ยนของที่ เหมือนกัน	2(1)		2(1)	1(3)	-	-	7
การเลือกหยิบสิ่งของที่ ต่างกัน	2(1)	1(2)		3(3)	-	-	15
การเลือกหยิบสิ่งของที่ เหมือนกัน	2(1)				-	-	
รวมทดสอบครั้งที่ 1	11 ข้อ 11 คะแนน	2 ข้อ 4 คะแนน	-	-	-	-	-
	จำนวน 13 ข้อ 15 คะแนน		-		-		-
การแบ่งกลุ่ม	2(1)	-	-	-	2(1)	1(3)	7
การแจกแจง	2(1)	-	-	-	-	1(3)	5
ทฤษฎีบททวินาม	1(1)	1(2)	-	-	1(1)	1(3)	7
ความน่าจะเป็น	-	1(2)	-	-	2(1)	2(3)	10
กฎบางประการของความ น่าจะเป็น	2(1)	-	-	-	1(1)	1(3)	6
ความน่าจะเป็นแบบมี เงื่อนไข	1(1)	1(2)	-	-	1(1)	1(3)	10
ความน่าจะเป็นแบบเป็น อิสระต่อกัน	1(1)		-	-	2(1)	-	
รวมทดสอบครั้งที่ 2	9 ข้อ 9 คะแนน	3 ข้อ 6 คะแนน	-	-	-	-	-
	จำนวน 12 ข้อ 15 คะแนน		-		-		-
รวม	20 ข้อ 20 คะแนน	5 ข้อ 10 คะแนน	10 ข้อ 10 คะแนน	5 ข้อ 15 คะแนน	9 ข้อ 9 คะแนน	7 ข้อ 21 คะแนน	85
	จำนวน 25 ข้อ 30 คะแนน		จำนวน 15 ข้อ 25 คะแนน		จำนวน 16 ข้อ 30 คะแนน		



แผนการจัดการเรียนรู้และแผนการประเมินผลการเรียนรู้ฉบับย่อ

รายวิชา ค30204 ฟิสิกส์เชิงเส้นเบื้องต้น 1.5 หน่วยกิต เวลาเรียน 3 คาบ/สัปดาห์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562
 ครูผู้สอน คณะครุกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาบทพิสูจน์เกี่ยวกับเมทริกซ์และระบบสมการเชิงเส้น ดีเทอร์มิแนนต์ เวกเตอร์ ปริภูมิเวกเตอร์ ค่าเงาเงจและเวกเตอร์เงาเงจ และการแปลงเชิงเส้น

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน

2. ผลการเรียนรู้

1. นำความรู้เรื่องระบบสมการเชิงเส้นไปประยุกต์ใช้ได้
2. บอกได้ว่าเซตและการดำเนินการที่กำหนดให้เป็นปริภูมิเวกเตอร์
3. บอกได้ว่าเซตของเวกเตอร์ที่กำหนดเป็นอิสระเชิงเส้น
4. หาฐานหลักและมิติของปริภูมิเวกเตอร์ที่กำหนดได้
5. ตรวจสอบการแปลงเชิงเส้น หาเมทริกซ์มาตรฐานสำหรับการแปลงและแสดงได้ว่าการแปลงเชิงเส้นเป็นการแปลงหนึ่งต่อหนึ่งได้
6. หาค่าเงาเงจและเวกเตอร์เงาเงจของเมทริกซ์ที่กำหนดให้ได้
7. พิสูจน์สมบัติต่างๆ ของเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ค่าเงาเงจและเวกเตอร์เงาเงจ

3. กำหนดการสอนและจุดประสงค์การเรียนรู้

week	Period	Contents	objective	method/activity/ homework	Materials/resource
11	1-3	1. Linear systems and Matrix-Fields 1.1 Introduction to Systems of Linear Equations 1.2 Gaussian Elimination 1.3 Gauss-Jordan 1.4 Homogeneous linear systems	1. Find the set of solutions to a consistent linear system. 2. Use Gaussian elimination to find the general solution of a linear system. 3. Use Gauss-Jordan elimination in order to find the general solution of a linear system. 4. Analyze homogeneous linear systems using the Free Variable Theorem for Homogeneous Systems. 5. Applied of System of Linear Equations.	-Discussion method -Inquiry method -Teaching by asking Problem base learning	1. Anton, Howard and Rorres, Chris, <i>Elementary Linear Algebra : Application Version</i> , 9th ed., New York : John Wiley, c2005. 2. power point 3. graphic calculator 4. Maple 5. Mathematica 6. work sheet
2	4-6	1.5 Matrices and Matrix	1. Know the	-Discussion	1. Anton, Howard

week	Period	Contents	objective	method/activity/ homework	Materials/resource
		Operations 1.6 Inverses; Algebraic Properties of Matrices 1.7 Elementary Matrices And a Method for Find A^{-1}	arithmetic properties of matrix operations. 2. Be able to prove basic properties involving invertible matrices. 3. Apply elementary row operations to reduce a given square matrix to the identity matrix. 4. Express an invertible matrix as a product of elementary matrices.	method -Co-operative learning -Teaching by asking -Problem base learning	and Rorres, Chris, <i>Elementary Linear Algebra : Application Version</i> , 9th John Wiley, c2005. 2. power point 3. graphic calculator 4. Maple, Mathematica 5. work sheet
3	7-9	1.8 Further Results on Systems of Equations and Invertibility 1.9 Diagonal, Triangular, and Symmetric Matrices	1. Understand how the transpose operation affects diagonal and triangular matrices. 2. Understand how inversion affects diagonal and triangular matrices.	-Discussion method -Co-operative learning -Process teaching	1. Anton, Howard and Rorres, Chris, <i>Elementary Linear Algebra : Application Version</i> , 9th ed., New York : John Wiley, c2005. 2. power point

week	Period	Contents	objective	method/activity/ homework	Materials/resource
					3. graphic calculator 4. Maple 5. Mathematica 6. work sheet
4	10- 12	2 Determinants 2.1 A Combinatorial approach To Determinants 2.2 Determinants by Cofactor Expansion	1. Find determinant by a combinatorial approach 2. Use cofactor expansion to evaluate the determinant of a square matrix. 3. Use the determinant of a 2x2 invertible matrix to find the inverse of that matrix.	-Discussion method -Teaching by asking -Problem base learning -Process teaching	1. Anton, Howard and Rorres, Chris, <i>Elementary Linear Algebra : Application Version</i> , 9th ed., New York : John Wiley, c2005. 2. power point 3. graphic calculator 4. Maple 5. Mathematica 6. work sheet
5	13- 15	2.3 Evaluating Determinants by Row Reduction 2.3.1 A Basic Theorem 2.3.2 Elementary Row Operations 2.3.3 Elementary Matrices 2.3.4 Matrices with Proportional Rows or Columns 2.3.5 Evaluating Determinants by Row	1. Know the effect of elementary row operations on the value of a determinant. 2. Know the determinants of the three types of elementary matrices 3. Know	-Discussion method -Teaching by asking	1. Anton, Howard and Rorres, Chris, <i>Elementary Linear Algebra : Application Version</i> , 9th ed., New York : John Wiley, c2005. 2. work sheet

week	Period	Contents	objective	method/activity/ homework	Materials/resource
		Reduction 2.4 Properties of Determinants; Cramer's Rule 2.4.1 Basic Properties of Determinants 2.4.2 Determinant of a Matrix Product 2.4.3 Determinant Test for Invertibility 2.4.4 Adjoint of a Matrix 2.4.5 Cramer's Rule	how to introduce zeros into the rows or columns of a matrix to facilitate the evaluation of its determinant.. 4. Use row reduction to evaluate the determinant of a matrix. 5. Use column operations to evaluate the determinant of a matrix. 6. Combine the use of row reduction and cofactor expansion to evaluate the determinant of a matrix. 7. Know how determinants behave with respect to basic arithmetic operations, as given in Theorem 2.4.1,		

week	Period	Contents	objective	method/activity/ homework	Materials/resource
			<p>Lemma 2.4.1 and Theorem 2.4.3.</p> <p>8. Use the determinant to test a matrix for invertibility.</p> <p>9. Know how $\det(A)$ and $\det(A^{-1})$ are related.</p> <p>10. Compute the matrix of cofactors for a square matrix A.</p> <p>11. Compute $\text{adj}(A)$ for a square matrix A.</p> <p>12. Use the adjoint of an invertible matrix to find its inverse.</p> <p>13. Use Cramer's rule to solve linear systems of equations.</p> <p>14. Know the equivalent characterizations of an invertible matrix given in Theorem 2.4.8.</p>		

week	Period	Contents	objective	method/activity/ homework	Materials/resource
6-8	16- 24	<p>3. Euclidean Vector Spaces</p> <p>3.1 Vectors in 2-Space, 3-Space, and n-Space</p> <p>3.1.1 Geometric Vectors</p> <p>3.1.2 Vectors in Coordinate Systems</p> <p>3.1.3 n-Space</p> <p>3.2 Norm, Dot Product, and Distance in R^n</p> <p>3.3 Orthogonality</p> <p>3.3.1 Orthogonal Vectors</p> <p>3.3.2 Lines and Planes Determined by Points and Normals</p> <p>3.3.3 Orthogonal Projections</p> <p>3.3.4 The Theorem of Pythagoras</p> <p>3.3.5 Distance Problems</p> <p>3.4 The Geometry of Linear Systems</p> <p>3.4.1 Vector and Parametric Equations of Planes in R^n</p> <p>3.4.2 Lines Through Two Points in R^n</p> <p>3.4.3 Dot Product Form of a Linear System</p> <p>3.4.4 The Relationship Between $Ax = 0$ and $Ax = b$</p>	<p>1. Perform geometric operations on vectors: addition, subtraction, and scalar multiplication.</p> <p>2. Perform algebraic operations on vectors: addition, subtraction, and scalar multiplication.</p> <p>3. Determine whether two vectors are equivalent.</p> <p>4. Determine whether two vectors are collinear</p> <p>5. Sketch vectors whose initial and terminal points are given.</p> <p>6. Find components of a vector whose initial and terminal points</p>	<p>-Discussion method</p> <p>-Teaching by asking</p>	<p>1. Anton, Howard and Rorres, Chris, <i>Elementary Linear Algebra : Application Version</i>, 9th ed., New York : John Wiley, c2005.</p> <p>2. work sheet</p>

week	Period	Contents	objective	method/activity/ homework	Materials/resource
			<p>are given.</p> <p>7. Prove basic algebraic properties of vectors (Theorems 3.1.1 and 3.1.2).</p> <p>8. Compute the norm of a vector in \mathbb{R}^n.</p> <p>9. Determine whether a given vector in \mathbb{R}^n is a unit vector.</p> <p>10. Normalize a nonzero vector in \mathbb{R}^n.</p> <p>11. Determine the distance between two vectors in \mathbb{R}^n.</p> <p>12. Compute the dot product of two vectors in \mathbb{R}^n.</p> <p>13. Compute the angle between two nonzero vectors in \mathbb{R}^n.</p> <p>14. Prove basic properties pertaining to norms and dot</p>		

week	Period	Contents	objective	method/activity/ homework	Materials/resource
			<p>products(Theorems 3.2.1–3.2.3 and 3.2.5–3.2.7).</p> <p>15. Determine whether two vectors are orthogonal.</p> <p>16. Determine whether a given set of vectors forms an orthogonal set.</p> <p>17. Find equations for lines (or planes) by using a normal vector and a point on the line (or plane)</p> <p>18. Find the vector form of a line or plane through the origin.</p> <p>19. Compute the vector component of \vec{u} along and orthogonal to \vec{a}.</p> <p>20. Find the distance between a point and a line in R^2 or R^3.</p> <p>21. Find the</p>		

week	Period	Contents	objective	method/activity/ homework	Materials/resource
			<p>distance between two parallel planes in R^3</p> <p>22. Find the distance between a point and a plane.</p> <p>23. Express the equations of lines in and using either vector R^2 or R^3 parametric equations.</p> <p>24. Express the equations of planes in R^n using either vector or parametric equations.</p> <p>25. Express the equation of a line containing two given points in R^2 or R^3 using either vector or parametric equations.</p> <p>26. Find equations of a line and a line segment.</p> <p>27. Verify the</p>		

week	Period	Contents	objective	method/activity/ homework	Materials/resource
			<p>orthogonality of the row vectors of a linear system of equations and a solution vector.</p> <p>28. Use a specific solution to the nonhomogeneous linear system $Ax=b$ and the general solution of the corresponding linear system $Ax=0$ to obtain the general solution to $Ax=b$</p>		
9	25- 27	<p>4. General Vector Spaces</p> <p>4.1 Real Vector Spaces</p> <p>4.1.1 Vector Space Axioms</p> <p>4.1.2 Examples of Vector Spaces</p> <p>4.1.3 Some Properties of Vectors</p> <p>4.2 Subspace</p> <p>4.2.1 Example of subspaces</p> <p>4.2.2 Building Subspaces</p>	<p>1. Determine whether a given set with two operations is a vector space.</p> <p>2. Show that a set with two operations is not a vector space by demonstrating that at least one of the vector space axioms fails.</p> <p>3. Determine</p>	<p>-Discussion method</p> <p>-Inquiry method</p>	<p>1. Anton, Howard and Rorres, Chris, <i>Elementary Linear Algebra : Application Version</i>, 9th ed., New York : John Wiley, c2005.</p> <p>2. work sheet</p>

week	Period	Contents	objective	method/activity/ homework	Materials/resource
			<p>whether a subset of a vector space is a subspace.</p> <p>4. Show that a subset of a vector space is a subspace.</p> <p>5. Show that a nonempty subset of a vector space is not a subspace by demonstrating that the set is either not closed under addition or not closed under scalar multiplication.</p>		
10	28-30	Midterm Examination			
11	31-33	<p>4.3 Linear Combination and Span</p> <p>4.4 Linear Independence</p> <p>4.4.1 Linear Independence and Dependence</p> <p>4.4.2 An Alternative Interpretation of Linear Independence</p> <p>4.4.3 Sets with One or Two Vectors</p> <p>4.4.4 Geometric Interpretation of Linear</p>	<p>1. Given a set S of vectors in and a vector \mathbf{v} in \mathbb{R}^n, determine whether \mathbf{v} is a linear combination of the vectors in S.</p> <p>2. Given a set S of vectors in \mathbb{R}^n, determine whether the vectors in S span \mathbb{R}^n.</p>	<p>-Discussion method</p> <p>-Inquiry method</p>	<p>1. Anton, Howard and Rorres, Chris, <i>Elementary Linear Algebra : Application Version</i>, 9th ed., New York : John Wiley, c2005.</p> <p>2. work sheet</p>

week	Period	Contents	objective	method/activity/ homework	Materials/resource
		Independence 4.4.5 Linear Independence of Functions	3. Determine whether two nonempty sets of vectors in a vector space V span the same subspace of V . 4. Determine whether a set of vectors is linearly independent or linearly dependent. 5. Express one vector in a linearly dependent set as a linear combination of the other vectors in the set. 6. Use the Wronskian to show that a set of functions is linearly independent.		
12- 13	34- 39	4.5 Basis and Dimension 4.5.1 Nonrectangular Coordinate Systems 4.5.2 Coordinates Relative to a Basis 4.5.3 Some Fundamental	1. Show that a set of vectors is a basis for a vector space. 2. Find the coordinates of a vector relative to a	-Discussion method -Inquiry method	1. Anton, Howard and Rorres, Chris, <i>Elementary Linear Algebra : Application Version</i> , 9th ed.,

week	Period	Contents	objective	method/activity/ homework	Materials/resource
		Theorems	<p>basis.</p> <p>3. Find the coordinate vector of a vector relative to a basis.</p> <p>4. Find a basis for and the dimension of the solution space of a homogeneous linear system.</p> <p>5. Use dimension to determine whether a set of vectors is a basis for a finite-dimensional vector space.</p> <p>6. Extend a linearly independent set to a basis.</p>		<p>New York : John Wiley, c2005.</p> <p>2. work sheet</p>
14	40-42	<p>4.6 Row Space, Column Space and Null Space</p> <p>4.6.1 Row Space, Column Space, and Null Space</p> <p>4.6.2 General and Particular Solutions</p> <p>4.6.3 Bases for Row Spaces, Column Spaces, and Null Spaces</p> <p>4.6.4 Bases Formed from</p>	<p>1. Determine whether a given vector is in the column space of a matrix; if it is, express it as a linear combination of the column vectors of the matrix.</p> <p>2. Find a basis for</p>	<p>-Discussion method</p> <p>-Inquiry method</p>	<p>1. Anton, Howard and Rorres, Chris, <i>Elementary Linear Algebra : Application Version</i>, 9th ed., New York : John Wiley, c2005.</p> <p>2. work sheet</p>

week	Period	Contents	objective	method/activity/ homework	Materials/resource
		Row and Column Vectors of a Matrix	<p>the null space of a matrix.</p> <p>3. Find a basis for the row space of a matrix.</p> <p>4. Find a basis for the column space of a matrix.</p> <p>5. Find a basis for the span of a set of vectors in \mathbb{R}^n.</p>		
15	43- 45	<p>4.7 Rank and Nullity</p> <p>4.7.1 Row and Column Spaces Have Equal Dimensions</p> <p>4.7.2 Rank and Nullity</p> <p>4.7.3 Linear Systems of m Equations in n Unknowns</p> <p>4.7.4 Overdetermined and Underdetermined Systems</p>	<p>1. Find the rank and nullity of a matrix.</p> <p>2. Find the dimension of the row space of a matrix.</p>	<p>-Discussion method</p> <p>-Inquiry method</p>	<p>1. Anton, Howard and Rorres, Chris, <i>Elementary Linear Algebra : Application Version</i>, 9th ed., New York : John Wiley, c2005.</p> <p>2. work sheet</p>
16- 17	46- 51	<p>4.8 Linear Transformations from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^m</p> <p>4.8.1 Functions from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}</p> <p>4.8.2 Functions from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^m</p> <p>4.8.3 Linear Transformation from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^m</p> <p>4.8.4 Some Notational Matters</p> <p>4.8.5 Geometry of Linear Transformation</p>	<p>1. Find the domain and co-domain of a transformation, and determine whether the transformation is linear.</p> <p>2. Find the standard matrix for a matrix transformation.</p>	<p>-Discussion method</p> <p>-Inquiry method</p>	<p>1. Anton, Howard and Rorres, Chris, <i>Elementary Linear Algebra : Application Version</i>, 9th ed., New York : John Wiley, c2005.</p> <p>2. work sheet</p>

week	Period	Contents	objective	method/activity/ homework	Materials/resource
			3. Describe the effect of a matrix operator on the standard basis in \mathbb{R}^n		
18	52-54	4.9 Properties of Linear Transformations from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^m 4.9.1 Compositions of Linear Transformations 4.9.2 One-to-One Linear Transformations 4.9.3 Inverse of a One-to-One Linear Operator 4.9.4 Linearity Properties	1. Find the standard matrix for a composition of matrix transformations. 2. Determine whether a matrix operator is one-to-one; if it is, then find the inverse operator. 3. Determine whether a transformation is a linear transformation.	-Discussion method -Inquiry method	1. Anton, Howard and Rorres, Chris, <i>Elementary Linear Algebra : Application Version</i> , 9th ed., New York : John Wiley, c2005. 2. work sheet
19	55-57	Eigen value and eigen vector	1. Find the eigen value and eigen vector. 2. Applied of eigen value and eigen vector to solve problems.	-Discussion method -Inquiry method	1. Anton, Howard and Rorres, Chris, <i>Elementary Linear Algebra:Application Version</i> , 9th ed., New York : John Wiley, c2005. 2. work sheet
20	58-60	Final Examination			

4. แผนการประเมินผลการเรียนรู้และการมอบหมายงาน

การสอนรายวิชา ค30204 พืชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562
ประเมินเป็นอัตราส่วน (ร้อยละ) ดังนี้

ร้อยละของคะแนนระหว่างภาค : ร้อยละของคะแนนปลายภาค = 70 : 30

แผนการประเมินผลการเรียน คือ

- 4.1 ประเมินจากงานหรือการบ้านที่มอบหมาย ร้อยละ 15
- 4.2 ประเมินจากการสอบย่อย 2 ครั้ง ร้อยละ 25
 - 4.2.1 สอบย่อยครั้งที่ 1 ร้อยละ 10
 - 4.2.2 สอบย่อยครั้งที่ 2 ร้อยละ 15
- 4.3 ประเมินจากการสอบกลางภาค ร้อยละ 30
- 4.4 ประเมินจากการสอบปลายภาค ร้อยละ 30

เนื้อหาที่สอบ ลักษณะข้อสอบ จำนวนข้อสอบของการสอบแต่ละครั้งมีรายละเอียดดังตาราง

หัวข้อ/เนื้อหา	ประเมินจากการสอบย่อย	ประเมินจากการสอบกลางภาค	ประเมินจากการสอบปลายภาค	คะแนน
	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	
1. Linear systems and Matrix- Fields 1.1 Introduction to Systems of Linear Equations 1.2 Gaussian Elimination 1.3 Gauss-Jordan 1.4 Homogeneous linear systems	1(2) (คำนวณ)	1(2.5) (คำนวณ)	-	4.5
1.5 Matrices and Matrix Operations 1.6 Inverses; Algebraic Properties of Matrices 2.9 Diagonal, Triangular, and Symmetric Matrices	1(2) (พิสูจน์)	1(5) (พิสูจน์)	-	7
1.7 Elementary Matrices And a Method for Find A^{-1} 1.8 Further Results on Systems of Equations and Invertibility	1(2) (คำนวณ)	1(5) (คำนวณ)	-	7
2. Determinant 2.1 A Combinatorial approach To Determinants 2.2 Determinants by Cofactor Expansion .	1(2) (คำนวณ)	1(2.5) (คำนวณ)	-	4.5
2.3 Evaluating Determinants by Row Reduction 2.4 Properties of Determinants; Cramer's Rule	1(2) (พิสูจน์)	1(5) (พิสูจน์)	-	7
3. Euclidean Vector Spaces 3.1 Vectors in 2-Space, 3-Space, and n -Space 3.2 Norm, Dot Product, and Distance in R^n 3.3 Orthogonality 3.4 The Geometry of Linear Systems	-	1(5) (คำนวณ)	-	5
4. General Vector Spaces 4.1 Real Vector Spaces 4.2 Subspace		1(5) (พิสูจน์)	-	5
รวมทดสอบครั้งที่ 1	จำนวน 5 ข้อ 10 คะแนน	-	-	

หัวข้อ/เนื้อหา	ประเมินจากการสอบย่อย	ประเมินจากการสอบกลางภาค	ประเมินจากการสอบปลายภาค	คะแนน
	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	แสดงวิธีทำ จำนวนข้อ (ข้อละ)	
4.3 Linear Combination and Span 4.4 Linear Independence	1(3) (คำนวณ)	-	1(5) (พิสูจน์)	8
4.5 Basis and Dimension	1(3) (พิสูจน์)	-	1(5) (พิสูจน์)	8
4.6 Row Space, Column Space and Null Space 4.7 Rank and Nullity	1(3) (คำนวณ)	-	1(5) (คำนวณ)	8
4.8 Linear Transformations from R^n to R^m	1(3) (คำนวณ)	-	1(5) (คำนวณ)	8
4.9 Properties of Linear Transformations from R^n to R^m	1(3) (พิสูจน์)	-	1(5) (พิสูจน์)	8
5. Eigen value and eigen vector		-	1(5) (คำนวณ)	5
รวมทดสอบครั้งที่ 2	จำนวน 5 ข้อ 15 คะแนน	-	-	-
รวม	จำนวน 10 ข้อ 25 คะแนน	จำนวน 7 ข้อ 30 คะแนน	จำนวน 6 ข้อ 30 คะแนน	85

5. เอกสารอ้างอิง

Anton, Howard and Rorres, Chris, *Elementary Linear Algebra : Application Version*, 9th ed, New York : John Wiley, c2005.

Friedberg, S. H., Insel, A. J., and Spence, L. E., *Linear Algebra*, Pearson Education Inc, 2003.

กมล เอกไทยเจริญ, *พีชคณิตเชิงเส้น : และเทคนิคการใช้ Linear algebra : graphing calculator*, กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิง, 2545.



แผนการจัดการเรียนรู้และแผนการประเมินผลการเรียนรู้ฉบับย่อ

สาขาวิชา คณิตศาสตร์

รายวิชา ค30205 แคลคูลัสเบื้องต้น 2

1.5 หน่วยกิต 3 คาบ/สัปดาห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 2

ครูผู้สอน คณะครูกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคในการหาปริพันธ์ การหาปริพันธ์ไม่ตรงแบบ อนุกรมอนันต์ อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์ การประมาณค่าฟังก์ชันด้วยพหุนามเทย์เลอร์ สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการประยุกต์

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. หาปริพันธ์ของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
2. หาอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันรอบจุดที่กำหนดให้และนำไปประยุกต์ใช้ได้
3. หาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ของปัญหาที่กำหนดให้ได้

3. กำหนดการสอนและจุดประสงค์การเรียนรู้

สัปดาห์ที่ (วัน/เดือน/ปี)	คาบ ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/กิจกรรม หรือการบ้านที่มอบหมาย	สื่อการสอน/ แหล่งการเรียนรู้
1	1-3	<ul style="list-style-type: none"> • ทบทวนการอินทิเกรต • An overview of integration methods 			
2 – 3	4-9	<ul style="list-style-type: none"> • Integration by parts 	1. หาปริพันธ์ที่ละส่วนได้ 2. หาปริพันธ์ที่ละส่วนจำกัดเขตได้ 3. ใช้สูตรการลดรูปปริพันธ์ที่ละส่วนได้	Deductive reasoning, problem solving, and creative thinking	Text book: Calculus (Howard Anton),
4 – 6	10-18	<ul style="list-style-type: none"> • Trigonometric substitutions 	4. หาปริพันธ์ของฟังก์ชัน \sin และ \cos ในรูปยกกำลังได้ 5. หาปริพันธ์ของฟังก์ชัน \sin และ \cos ในรูปผลคูณได้ 6. หาปริพันธ์ของฟังก์ชัน \tan และ \sec ในรูปยกกำลังได้ 7. หาปริพันธ์ของฟังก์ชัน \tan และ \sec ในรูปผลคูณได้ 8. ใช้วิธีการแทนค่าด้วยฟังก์ชันตรีโกณหอนุพันธ์ได้ 9. หาปริพันธ์ในรูปที่เกี่ยวข้องกับ ax^2+bx+c ได้	Deductive reasoning, problem solving, and creative thinking	Text book: Calculus (Howard Anton),
7 – 8	19-24	<ul style="list-style-type: none"> • Integrating rational functions by partial fractions 	10. แยกเศษส่วนย่อยในรูปเชิงเส้นและหาปริพันธ์ได้ 11. เศษส่วนย่อยในรูปกำลังสองและหาปริพันธ์ได้ 12. หาปริพันธ์ของฟังก์ชันตรรกยะได้	Deductive reasoning, problem solving, and creative thinking	Text book: Calculus (Howard Anton) ,

สัปดาห์ที่ (วัน/เดือน/ปี)	คาบ ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/กิจกรรม หรือการบ้านที่มอบหมาย	สื่อการสอน/ แหล่งการเรียนรู้
9	25- 27	<ul style="list-style-type: none"> Improper integrals 	13. หาปริพันธ์ไม่ตรงแบบบนช่วงที่ไม่มีขอบเขตได้ 14. หาปริพันธ์ไม่ตรงแบบบนช่วงปิดที่มีจุดที่ทำให้ฟังก์ชันไม่ต่อเนื่องได้ 15. หาคความยาวส่วนโค้งและพื้นที่ผิวโดยใช้ปริพันธ์ไม่ตรงแบบได้	Deductive reasoning, problem solving, and creative thinking	Text book: Calculus (Howard Anton) ,
10		สอบระหว่างภาคเรียนที่ 2			
11	31- 33	<ul style="list-style-type: none"> Local quadratic approximation Maclaurin and Taylor polynomials 	16. ประมาณค่าฟังก์ชันแบบกำลังสองที่จุดใดๆได้ 17. หาพหุนาม Maclaurin ของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้ 18. หาพหุนาม Taylor ของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้	Deductive reasoning, problem solving, and creative thinking	Text book: Calculus (Howard Anton) ,
12	34- 36	<ul style="list-style-type: none"> Maclaurin and Taylor series 	19. หาอนุกรม Maclaurin และ อนุกรม Taylor ได้ 20. ประมาณค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติได้ 21. ประมาณค่าฟังก์ชันเอ็กซ์โพเนนเชียลได้ 22. ประมาณค่าฟังก์ชันลอการิทึมได้	Deductive reasoning, problem solving, and creative thinking	Text book: Calculus (Howard Anton) ,
13 – 14	37- 42	ทบทวน (calculus 1) (Convergence test, Integral test, Absolute convergence, Ratio	23. ทหารัศมีและช่วงแห่งการลู่อเข้าของอนุกรมกำลังได้ 24. เขียนฟังก์ชันในรูปอนุกรมกำลังได้	Deductive reasoning, problem solving, and creative thinking	Text book: Calculus (Howard Anton) ,

สัปดาห์ที่ (วัน/เดือน/ปี)	คาบ ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/กิจกรรม หรือการบ้านที่มอบหมาย	สื่อการสอน/ แหล่งการเรียนรู้
		test for absolute convergence.) • Power series, Taylor series as power series Interval and radius of convergence	25. หาคอนเวอร์เจนซ์ของอนุกรมกำลังได้ 26. หาปริพันธ์ของอนุกรมกำลังได้ 27. หาคอนเวอร์เจนซ์กำลังในรูปผลคูณและผลหารได้		
15	43-45	• Convergence of Taylor series • Differentiating and integrating power series; modeling with Taylor series • Application of Maclaurin and Taylor series, Differentiate, integrate	28. ประยุกต์ใช้อนุกรมกำลังได้ 29. ประยุกต์ใช้ Maclaurin and Taylor series ได้	Deductive reasoning, problem solving, and creative thinking	Text book: Calculus (Howard Anton) ,
16	46-48	• Parametric equations of lines • Plane in 3-space	30. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการอิงตัวแปรเสริม 31. หาสมการเวกเตอร์ของเส้นตรงได้ 32. หาสมการระนาบแบบจุดและเวกเตอร์ตั้งฉากได้ 33. หามุมระหว่างระนาบได้ 34. หาระยะห่างระหว่างระนาบได้ 35. หาระยะทางระหว่างจุดกับระนาบได้	Deductive reasoning, problem solving, and creative thinking	Text book: Calculus (Howard Anton) ,

สัปดาห์ที่ (วัน/เดือน/ปี)	คาบ ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการสอน/กิจกรรม หรือการบ้านที่มอบหมาย	สื่อการสอน/ แหล่งการเรียนรู้
17 – 18	49- 54	<ul style="list-style-type: none"> Modeling with differential equations Separation of variables 	36. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคำตอบของสมการเชิงอนุพันธ์ 37. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาค่าเริ่มต้น 38. ประยุกต์ใช้สมการเชิงอนุพันธ์ได้ 39. แก้สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งแบบแยกตัวแปรได้ 40. แก้ปัญหาแบบจำลองแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลได้	Deductive reasoning, problem solving, and creative thinking	Text book: Calculus (Howard Anton) ,
19	55- 57	<ul style="list-style-type: none"> First-order linear differential equations and applications 	41. แก้สมการอนุพันธ์อันดับหนึ่งเชิงเส้นได้ 42. ประยุกต์ใช้การแก้สมการอนุพันธ์อันดับหนึ่งเชิงเส้นได้	Deductive reasoning, problem solving, and creative thinking	Text book: Calculus (Howard Anton) ,
20		สอบปลายภาคเรียนที่ 2			

4. แผนการประเมินผลการเรียนรู้และการมอบหมายงาน

การสอนรายวิชา ค30205 แคลคูลัสเบื้องต้น 2 ประจำภาคเรียนที่ 2 มีแผนการประเมินผลการเรียนรู้ ดังนี้

4.1 ประเมินจากงานหรือการบ้านที่มอบหมาย	10 คะแนน
4.2 ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน : จิตพิสัย	10 คะแนน
4.3 ประเมินจากการสอบย่อย 2 ครั้ง	20 คะแนน
(สอบย่อยครั้งที่ 1 10 คะแนน และสอบย่อยครั้งที่ 2 10 คะแนน)	
4.4 ประเมินจากคะแนน STEM 2 ครั้ง (ครั้งละ 5 คะแนน)	10 คะแนน
4.5 ประเมินจากการสอบกลางภาคเรียน	25 คะแนน
4.6 ประเมินจากการสอบปลายภาคเรียน	25 คะแนน
รวม	100 คะแนน

รายละเอียดการประเมินผลแต่ละหัวข้อเป็นดังนี้

4.1 ประเมินจากงานหรือการบ้านที่มอบหมาย (10 คะแนน)

รายการ	รูปแบบ ของงาน	วันที่ มอบหมาย	กำหนดส่ง	คะแนน
17. แบบฝึกหัดและโจทย์ปัญหาเรื่องเทคนิคการหาปริพันธ์	งานเดี่ยว	สัปดาห์ที่ 1-8	ถัดจากวันมอบหมาย 1 สัปดาห์	2
18. แบบฝึกหัดและโจทย์ปัญหาเรื่องการหาปริพันธ์ไม่ตรงแบบ	งานเดี่ยว	สัปดาห์ที่ 9	ถัดจากวันมอบหมาย 1 สัปดาห์	1
19. แบบฝึกหัดและโจทย์ปัญหาเรื่องอนุกรมกำลัง	งานเดี่ยว	สัปดาห์ที่ 11-13	ถัดจากวันมอบหมาย 1 สัปดาห์	2
20. แบบฝึกหัดและโจทย์ปัญหาเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์	งานเดี่ยว	สัปดาห์ที่ 14-15	ถัดจากวันมอบหมาย 1 สัปดาห์	2
21. แบบฝึกหัดและโจทย์ปัญหาเรื่องเวกเตอร์ ในระนาบ 3 มิติ	งานเดี่ยว	สัปดาห์ที่ 16-19	ถัดจากวันมอบหมาย 1 สัปดาห์	3
รวม				10

4.2 การประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน: จิตพิสัย (10 คะแนน)

การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนรายวิชา ค30205 แคลคูลัสเบื้องต้น 2 ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

ได้กำหนดหัวข้อการประเมินได้ดังแสดงในตาราง

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน				
	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	ปานกลาง (2)	ต้องปรับปรุง (1)
1. ความตั้งใจเรียนในห้องเรียน					
2. การตรงต่อเวลาในการส่งงาน					
3. การมีส่วนร่วมในการเรียน					
4. ความมีวินัยในตนเอง					
5. ความรับผิดชอบต่อการเรียน					
6. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์					
7. ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น					
8. ความสามารถในการบริหารและจัดการเวลา					
9. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์					
10. ความสามารถในการตัดสินใจ					

4.3. การประเมินจากการสอบย่อย รายวิชานี้จะมีการสอบย่อย 2 ครั้ง ดังนี้

4.3.1 กำหนดการสอบย่อยครั้งที่ 1 (สัปดาห์ที่ 5) เวลาที่ใช้สอบ 75 นาที 10 คะแนน

หัวข้อ/เนื้อหาที่ใช้ในการสอบ	ลักษณะและจำนวนข้อสอบ	คะแนน
Integration by parts	แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	2
Integrating trigonometric functions	แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	2
Trigonometric substitutions	แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	2
Integrating rational functions by partial fractions	แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	2
เทคนิคการหาปริพันธ์ (บูรณาการ)	แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	2
รวม		10

4.3.2 กำหนดการสอบย่อยครั้งที่ 2 (สัปดาห์ที่ 17) เวลาที่ใช้สอบ 75 นาที 10 คะแนน

หัวข้อ/เนื้อหาที่ใช้ในการสอบ	ลักษณะและจำนวนข้อสอบ	คะแนน
Modeling with differential equations	แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	2
Separation of variables	แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	2
First-order differential equations and applications	แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	2
Parametric equations of lines	แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	2
Plane in 3-space	แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	2
รวม		10

4.4. การประเมินจากการสอบกลางภาค (25 คะแนน)

กำหนดสอบกลางภาคสัปดาห์ที่ 10 เวลาที่ใช้ในการสอบ 100 นาที หัวข้อ/เนื้อหาและลักษณะของข้อสอบมีรายละเอียดดังตาราง

หัวข้อ/เนื้อหาที่ใช้ในการสอบกลางภาค	ลักษณะและจำนวนข้อสอบ	คะแนน
เทคนิคการหาปริพันธ์	แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	5
- Integration by parts	แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	5
- Trigonometric substitutions	แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	5
- Integrating rational functions by partial fractions	แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	5
Improper integrals	แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	5
รวม		25

4.5. การประเมินจากการสอบปลายภาค (25 คะแนน)

กำหนดสอบปลายภาค สัปดาห์ที่ 20 เวลาที่ใช้ในการสอบ 100 นาที หัวข้อ/เนื้อหาและลักษณะของข้อสอบมีรายละเอียดดังตาราง

หัวข้อ/เนื้อหาที่ใช้ในการสอบปลายภาค	ลักษณะและจำนวนข้อสอบ	คะแนน
Maclaurin and Taylor polynomials	แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	5
Maclaurin and Taylor series; power series		
Convergence of Taylor series	แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	5
การประยุกต์ใช้นุกรมกำลัง	แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	5
การประยุกต์ใช้ระนาบใน 3 มิติ	แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	5
การประยุกต์ใช้สมการเชิงอนุพันธ์	แสดงวิธีทำ 1 ข้อ	5
รวม		25

7. ผศ.ดร.สุรชัย ฐีพันธ์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
8. นายบุญที ศักดิ์บุญญารัตน์	โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์
9. อาจารย์ศิริพร ศักดิ์บุญญารัตน์	โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์
10. นายปัญญา ทรงเสรี	ศูนย์สร้างสรรค์เครื่องมืออาชีพ
11. อาจารย์ระวีวรรณ ภาคพรต	ผู้เชี่ยวชาญนอกประจำการ
12. อาจารย์สุภรณ์ สภาพงศ์	ผู้เชี่ยวชาญนอกประจำการ
13. นายอภิสิทธิ์ ชงไชย	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.)
14. อาจารย์อัฉรดา เก่งปัญญา	โรงเรียนสาธิตนานาชาติ
15. ผศ.ดร.สมชาย นาคะผดุงรัตน์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
16. อาจารย์ชัยวัฒน์ เข้มมั่ง	โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์
17. ศ.ดร.ณรงค์ ปั่นนิ่ม	ผู้เชี่ยวชาญนอกประจำการ
18. ดร.สุทัสสี สมุทรโคจร	ผู้เชี่ยวชาญโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์
19. ดร.อลันต์ คงไทย	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ผู้รับผิดชอบโครงการ จภภ.

ศูนย์บริหารโครงการพัฒนาโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ให้เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

1. ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา	ที่ปรึกษา
2. นายภูริวรรษ คำอ้ายกาวิณ	ผู้อำนวยการศูนย์บริหารโครงการฯ
3. นางภานุมาศ ธรรมถาวรสกุล	ครู ช่วยราชการ ศ.จภ.
4. นางสาวสายชล สาละ	ครู ช่วยราชการ ศ.จภ.

คณะกรรมการอำนวยการ

1. นายไพรัช วงศ์นาถกุล	ประธานกลุ่มและผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
2. นายสมร ปาโท	ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี
3. นายธรรมวิทย์ ธรรมพิธี	ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี
4. นายวิทยา อรุณแสงฉาน	ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี
5. นายชาติรี ประดุงชนม์	ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร
6. นายสรยุทธ หนูแก้ว	ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย สตูล
7. นายพงศ์พิศักดิ์ แก้วเอี่ยม	ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ตรัง
8. นายศักดิ์ รุ่งแสง	ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย บุรีรัมย์

- 9.นายทินกร นนทการ ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย เลย
 10.นายชูรัฐ ระหว่างบ้าน ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย เพชรบุรี
 11.รักษาการผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย พิษณุโลก
 12.รักษาการผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย เชียงราย

คณะกรรมการรับฟังข้อมูลและแนวคิดในการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. นายสมทรง ผึ้งชลจิตร | รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 2. นายประกาศ อ่อนตาม | รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 3. นายปรีชา ไพรินทร์ | รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 4. นางสาวสมพิศ ผาดไธสง | รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 5. นายวุฒิชัย สุขม่วง | รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย พิษณุโลก |
| 6. นายประทีปแสง พลรักษา | รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย เลย |
| 7. นางจิตินันท์ ศูนย์กลาง | รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 8. นายปฏิพล ดำรงค์ปัญญา | รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย เชียงราย |
| 9. นางอรทัย ลำสัน | รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ลพบุรี |
| 10. นางตรีชฎา ถาวรมาศ | หัวหน้างานวิชาการโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ตรัง |
| 11.นางสาวสินีนารถ ธรรมชาติ | หัวหน้างานวิชาการโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย สตูล |
| 12.นางสาวคณิดา สุขเจริญ | หัวหน้างานวิชาการโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย เพชรบุรี |
| 13.นางสาวสรารัตน์ คนชื้อ | หัวหน้างานหลักสูตรโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย เพชรบุรี |
| 14.นายบุญเลิศ จรัส | หัวหน้างานหลักสูตรโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย เชียงราย |
| 15.นายวิเชียร ดอนแรม | หัวหน้างานหลักสูตรโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 16.นางรัตเนตร วิชัยผิน | หัวหน้างานหลักสูตรโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 17.นางพิมพ์ใจ พุ่มประทีป | หัวหน้างานหลักสูตรโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย พิษณุโลก |
| 18.นางสาวอารีรัตน์ มัญญา | หัวหน้างานหลักสูตรโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 19.นายศุภนัส นงคั่นวล | หัวหน้างานหลักสูตรโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 20.นางสาวจุฑารัตน์ ใจงาม | หัวหน้างานหลักสูตรโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ปทุมธานี |

คณะกรรมการจัดทำหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

การประชุมเชิงปฏิบัติการทบทวนหลักสูตรและการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ระหว่างวันที่ 17 – 19 ตุลาคม 2559
ณ โรงแรมเอเชีย แอร์พอร์ต จังหวัดปทุมธานี

กลุ่มวิชาการงานอาชีพ

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1. นายคมฤชิต โต๊ะชาลี | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 2. นายณัฐชนน ศรีเมือง | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เชียงราย |
| 3. นายจักรพันธ์ ศรีวราพันธ์ | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ตรัง |
| 4. นายพีระ บุญฉลาด | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 5. สิทธิโชค ประจักษ์ เกษมรักษ์ | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 6. นายธีระวัฒน์ ไชยศรี | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก |
| 7. นางศุจดาว ผ่องใส | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เพชรบุรี |
| 8. นายประเสริฐ สุดโลก | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี |
| 9. นางสาวกฤติยา ราชสีห์ | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี |
| 10. นายไพบุลย์ ประเสริฐสุข | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เลย |
| 11. นายวันส หมาดโตะ | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย สตูล |

กลุ่มวิชากิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1. นางสาวสมร ใจสีบ | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เชียงราย |
| 2. นายสุทธิพงษ์ อุดมเจริญศักดิ์ | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ตรัง |
| 3. ว่าที่ ร.ต.วัฒน์ รัมมะเอ็ด | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 4. นางมริสา อริยะวงศ์ | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก |
| 5. นางสาวพนิดา ผาทอง | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เลย |
| 6. นายตนุรุจ สามัญ | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย สตูล |

กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| 1. นายไมตรี สมบูรณ์ | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 2. นายวุฒิพงษ์ ประทุมมา | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 3. นางพัชรินทร์ บุญยืน | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เชียงราย |
| 4. นายเอกลักษณ์ อุตะมะแก้ว | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เชียงราย |
| 5. นายทรงศักดิ์ หมั่นถนอม | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ตรัง |

- | | |
|----------------------------------|---|
| 6. นางรัชนียา อุดมเจริญศักดิ์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ตรัง |
| 7. นางสาวชिरานีย์ บุญเกิด | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 8. นางประภาศรี จิตจำนอง | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 9. นายสถาปน สัตบุตร | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 10. นางสาวชัชฎาภรณ์ ประจันพล | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 11. นางสาวฉวีวรรณ อรุณถาวร | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 12. นางสาวดาวเรือง บุตรทรัพย์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 13. นางนิตตรา บุญรอด | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย พิษณุโลก |
| 14. นางวรรณภา มานักห้อง | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย พิษณุโลก |
| 15. นางสาวใจ ประเสริฐสุข | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เพชรบุรี |
| 16. นางสาวพิชญ์สินี คงสุคนธ์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เพชรบุรี |
| 17. นางไสลา รูปเหลี่ยม | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 18. นางสาวพัชชา บุตรดีวงศ์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 19. นายศุภสฤษฏ์ ชาญปัญญา | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ลพบุรี |
| 20. นางสาวมณิธา คล้ายแก้ว | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ลพบุรี |
| 21. นางสาวจันทนา เปรมฤดีปรีชาชาญ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ลพบุรี |
| 22. นายทงเกียรติ พลไชยา | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เลย |
| 23. นายปรัชญากร ฮตมาลี | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เลย |
| 24. นายอิสมาแอล หมาดโตะไส้ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย สตูล |
| 25. นายลักณ์ขมัน ชียง | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย สตูล |

กลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. นายเขาวเลิศ พลรัตน์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 2. นายชวลิต ธิจันดา | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เชียงราย |
| 3. นายเฉลิม ขวัญดำ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ตรัง |
| 4. นายทวีวัฒน์ ศรีสุวรรณ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 5. นายพยุงค์ศักดิ์ โพธิ์ไทร | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 6. นายธีระกาญจน์ ปกรซ์ สันโส | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 7. นางกรรณิกา จันทรวงศ์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย พิษณุโลก |
| 8. นายภาณุพงศ์ เยี่ยมยงวรรณ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เพชรบุรี |
| 9. นายธนบัตร กองแก้ว | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 10. นายพิเชษฐ กัลป์ชัย | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เลย |

11. นายวิชัย บัวเนี้ยว โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย สตุล

กลุ่มวิชาเคมี

1. นางอัญมณี พุทรมงคล โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ชลบุรี
2. นางสาวนารีรัตน์ พิริยะพันธุ์สกุล โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เชียงราย
3. นางปัญญาลักษณ์ เคารพพวงค์ โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
4. นางสาววัชรภรณ์ แสนนา โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย บุรีรัมย์
5. นางสุกัญญา กล่อมเกลี้ยง โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปทุมธานี
6. นางดวงนภา สมพงษ์ โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย พิษณุโลก
7. นางสาวทัศนียา มาตุการักษ์ โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เพชรบุรี
8. นางวราภรณ์ แสงเจริญ โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย มุกดาหาร
9. นางสาวอำนวยการ ศรีสวัสดิ์ โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ลพบุรี
10. นางน้ำผึ้ง สุพรมอินทร์ โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เลย
11. นางสาวธนัชฐา พันธุ์สว่าง โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย สตุล

กลุ่มวิชาชีววิทยา

1. นางสาวพรปวีณ์ ทนสูงเนิน โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ชลบุรี
2. นางกาญจนา คำจันเช โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เชียงราย
3. นายกอบชัย วรรณเกียรติพงษ์ โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ตรัง
4. นางสาวอาภรณ์ ไร่ไช โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
5. นายธิตติ เพียรโคตร โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย บุรีรัมย์
6. นางสาวศุภลักษณ์ ห้วยหงษ์ทอง โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปทุมธานี
7. นางสุดคณิง คุ่มเกตุ โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย พิษณุโลก
8. นางสาวคณิตา สุขเจริญ โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เพชรบุรี
9. นางสาวดวงดาว มงคลสวัสดิ์ โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย มุกดาหาร
10. นางสาวฉัตรธิดา ชัยโพธิ์ศรี โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ลพบุรี
11. นายเทพนฤทธิ์ สุภาแสน โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เลย
12. นางกัญญ์ณพัชร์ เพิ่มพูล โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย สตุล

กลุ่มวิชาดนตรี

1. นางสาวสุภารัตน์ ศรีคง โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ชลบุรี
2. นายภิญโญ จันทพุ่ม โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช

- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 3. นายกำสิทธิ์ เมตตาพล | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 4. นายวิชณุ หนูแย้ม | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก |
| 5. นายอนันตพงษ์ จันทระกุล | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เลย |

กลุ่มวิชาทัศนศิลป์

- | | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| 1. นางสุมล วรรณช | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ตรัง |
| 2. นางพรธณี อินทรปาน | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 3. นายสุพล สีวโรสง | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 4. นายมานะชัย วงศ์ประชา | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 5. นายอนุชิต ชัยเรียบ | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี |

กลุ่มวิชานาฏศิลป์

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1. นายชาติรี ถนอมวงษ์ | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 2. นางสาวกนิษฐา สอนชา | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 3. นางสาวนิติตา สุทะปัญญา | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 4. นางศุภรดา ทองโสม | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 5. นายพีระพงษ์ เตียนจันทิก | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี |
| 6. นายณัฐพล เทพศิริ | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย สตูล |

กลุ่มวิชาธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ฯ สัมมนาทางวิทยาศาสตร์ โครงการวิทยาศาสตร์ และนวัตกรรม

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| 1. นางสุภาพร ราชา | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 2. นางคุณากร จิตตากร | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เชียงราย |
| 3. นางพัชรา พงศ์มานะวุฒิ | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ตรัง |
| 4. นางกนกรัตน์ สิงห์นุ้ย | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 5. นางสาวรัชณี วุฒิยา | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 6. นายขุนทอง คล้ายทอง | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 7. นางณัฐภััสสร เหล่าเนตร | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก |
| 8. นายณัฐพล กลิ่นพุด | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เพชรบุรี |
| 9. นางมีนาร์ตน์ วงศ์เสน่ห์ | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 10. นางวันวิสาข์ แก้วอำภา | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี |
| 11. นายณรงค์ศักดิ์ แสงขาว | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เลย |
| 12. นางสาวบุษรินทร์ จิตเส้ง | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย สตูล |

กลุ่มวิชาประวัติศาสตร์ และศาสนา

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. นางพัชชา อนกุลเวช | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 2. นายชัยนันท์ จินะพรหม | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เชียงราย |
| 3. นางยุพา ชูเนตร์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ตรัง |
| 4. นางเจียรนัย สังสุทธิพงศ์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 5. นางอรุณศรี มณีวรรณ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 6. นายเกษม สังข์ประเสริฐ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 7. นางสาวบุษรพีษฐ์ บุญคง | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย พิษณุโลก |
| 8. นางสาวโสรัตน์ดา วงษ์ไร่ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เพชรบุรี |
| 9. นางสาววิลาวัลย์ สุคำภา | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 10. นางวรรณภา เจริญสุข | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ลพบุรี |
| 11. นายสิทธิชัย เทียมไธสงค์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เลย |
| 12. นายพงศ์เทพ กลิ่นเขียว | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย สตูล |

กลุ่มวิชาฟิสิกส์

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. นางนาฏยา สุวรรณกิจเจริญ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 2. นายพิพัฒน์ เชื้อเมืองพาน | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เชียงราย |
| 3. นายวิษณุ อายุสุข | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ตรัง |
| 4. นายสมศักดิ์ กัญจนกาญจน์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 5. นางสาวรวีวรรณ กองมาศ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 6. นายนิติ ไชยวงศ์คต | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 7. นายวีระพล พงศ์ดา | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย พิษณุโลก |
| 8. นายธนพงษ์ ลิมปิจระวงษ์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เพชรบุรี |
| 9. นางสาวพรพิทักษ์ คนหาญ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 10. นางสาวสุพัตรา ยี่สุนทอง | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ลพบุรี |
| 11. นางสาวสุพลา ทองแป้น | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย สตูล |

กลุ่มวิชาภาษาไทย

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. นางจิตินันท์ เอี่ยมรัมย์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 2. นางบัวตม ออนตะไคร้ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เชียงราย |
| 3. นางสาวสุธารัตน์ ชำนาญเหนาะ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ตรัง |
| 4. นางสาวณัฐนิชา ศรีสุขสวัสดิ์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |

5. นายวรวัดน์ วัฒนธีรางกูร	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปุรีรัมย์
6. นางสาวสุนิตดา กล่อมแสง	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปทุมธานี
7. นางภาวิณี บัญประสพ	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย พิษณุโลก
8. นางสาวจุฑาธิป เปลาเล	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เพชรบุรี
9. นางสาวพรทิภา มากมูลดี	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย มุกดาหาร
10. นางเยาวลักษณ์ ศรีภักดี	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย มุกดาหาร
11. นางศิริรัตน์ บุญเต็ม	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย มุกดาหาร
12. นางสาว พลอยเจริญ	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ลพบุรี
13. นางเพชรภรณ์ โสลำภา	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เลย
14. นางสาวจริยา จิตตพงศ์	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย สตูล

กลุ่มวิชาโลกและดาราศาสตร์

1. นางขวัญตา วรรณรัตน์	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
2. นางสาววิภา เกตุทัต	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย พิษณุโลก
3. นายภัชรพงศ์ พระไว	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เพชรบุรี
4. นายสมคิด รูปเหมาะ	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย มุกดาหาร
5. นางสาวปัฐมาพร สุรสา	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เลย

กลุ่มวิชาสังคมศึกษา

1. นางสาวประไพพรรณ ศุภระศร	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ชลบุรี
2. นายจุลดิษฐ์ วีรศิลป์	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เชียงราย
3. นางจินดา ทองอ่อน	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ตราง
4. นางสาวศิริพัฒน์ ศรีเปารยะ	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
5. นางสาวพัชรดา สระทองดี	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปุรีรัมย์
6. นายสิทธิพร ธิมาชัย	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปทุมธานี
7. นางพิมพ์ใจ พุ่มประทีป	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย พิษณุโลก
8. นางสาวชลดา ภูระหงษ์	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เพชรบุรี
9. นางสาวอรุณรัตน์ ยืนยง	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย มุกดาหาร
10. นางสาวพิมพ์วีรย์ ใจสุข	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ลพบุรี
11. นายอุไทย โภยชัย	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เลย
12. นายสุลตรณณ์ หลังเกตู	โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย สตูล

กลุ่มวิชาสุศึกษาและพลศึกษา

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. นายธเนศ ทองไทย | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 2. ว่าที่ ร.ต.สุรยุทธ ชำนาญยา | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เชียงราย |
| 3. นายอุทิศ สุวรรณคีรี | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ตรัง |
| 4. นางสาวธัญญาภรณ์ เมืองจันทร์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 5. นายภาณุพงษ์ ชาญศรี | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 6. นายกำพล นรชาญ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 7. นางศุภลักษณ์ ปู่ซึ้ง | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย พิษณุโลก |
| 8. นางอภิวันท์ เจียมดี | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เพชรบุรี |
| 9. นายกิตติกร พันธุ์สุวรรณ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 10. นายพิเชษฐ์ สนิบ้าย | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ลพบุรี |
| 11. นายอาทิตย์ บุญผ่องศรี | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เลย |
| 12. ว่าที่ ร.ต.สุรศักดิ์ เส็มหมาน | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย สตูล |

กลุ่มภาษาต่างประเทศ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. นางศิริรัตน์ พรหมอินทร์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย พิษณุโลก |
| 2. นายวสัน ปุ่นผล | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ลพบุรี |
| 3. นางเครือวัลย์ คักดีแก้ว | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ตรัง |
| 4. นางอรษา กมล | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 5. นางสาวพรนัชชา มาตา | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เชียงราย |
| 6. นางวรบุล พลไชย | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 7. นางสาวพัชรกนกฉัตร กระดานลาด | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 8. นางสาวสุรีพร โบราณมูล | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เพชรบุรี |
| 9. นายภูริวัฒน์ เฉิดฉาย | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เพชรบุรี |
| 10. นายคมสรรงค์ ศัตรูพ่าย | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 11. นายทรงศกร วงจันทร์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เลย |
| 12. นางสาววิรัชพัชร บุตรจันทร์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เลย |
| 13. นางสาวซีต้า ไรมันซา | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย สตูล |
| 14. นางสาวปन्नรฐพร ชวนรัมย์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ |

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. นางสาวสุนันทา ไพรินทร์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 2. นางสาวสุภรณ์ คงนก | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 3. นางสาวกรรณิกา แสงระวี | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 4. นางสาวมาพร แทนมาก | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ตรัง |
| 5. นางพัชราภรณ์ คุณาธรรักษ์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เชียงราย |
| 6. นางสาวสมถวิล วงศ์ประทุม | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 7. นางสาวอรพรรณ เปาอินทร์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 8. ว่าที่ร้อยตรีธีระชัย ช่างบุญศรี | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย พิษณุโลก |
| 9. นางศิริพร คำสิงห์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เพชรบุรี |
| 10. นางสาววรรณวิศา ลีทอง | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 11. นายนิธิโรจน์ เรืองธนวิษณุ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ลพบุรี |
| 12. นางสาววิมลมาลย์ แก้ววิมล | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เลย |
| 13. นางนพมาศ ไทยภักดี | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เลย |
| 14. นายเชิดชัย หยีหริ่ม | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย สตูล |

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. นางเอมอร กุลบุญ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ตรัง |
| 2. ดร.สุวิวัชร สมมาตย์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย มุกดาหาร |
| 3. นางศรัณย์ภรณ์ นาคา | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ชลบุรี |
| 4. นางสาวสร้อยทิพย์ แก้วหน่อ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เชียงราย |
| 5. ดร.ชัตติยานันท์ โนนไธสง | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 6. นางสาววรรณพร สุวิเศษ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปทุมธานี |
| 7. นางสาวกรรมา จันทร์งาม | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เพชรบุรี |
| 8. นางสาวอรพรรณพรรณ สืบศักดิ์ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ลพบุรี |
| 9. นางเรณู นวลคำ | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เลย |
| 10. นายวิจิตร นิยมเดชา | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย สตูล |
| 11. นางสาวอังคณา บุญทา | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย สตูล |
| 12. นางปวีตรา แดงวิไล | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 13. นางสาวกาญจนา แก้วจำรัส | โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |

คณะกรรมการจัดทำหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

การประชุมเชิงปฏิบัติการทบทวนหลักสูตรและการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ระหว่างวันที่ 6 – 10 มีนาคม 2560 ณ โรงเรียนมหิตลิวทยาอนุสรณ์ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

คณะกรรมการอำนวยการและผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผศ.ดร.ยูวดี นาคะผดุงรัตน์ ผู้อำนวยการโรงเรียนมหิตลิวทยาอนุสรณ์
2. นายชัยวัฒน์ เข็มมั่ง รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการโรงเรียนมหิตลิวทยาอนุสรณ์
3. หัวหน้าสาขาวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนมหิตลิวทยาอนุสรณ์
4. หัวหน้าสาขาวิชาเคมี โรงเรียนมหิตลิวทยาอนุสรณ์
5. หัวหน้าสาขาวิชาฟิสิกส์ โรงเรียนมหิตลิวทยาอนุสรณ์
6. หัวหน้าสาขาวิชาชีววิทยา โรงเรียนมหิตลิวทยาอนุสรณ์
7. หัวหน้าสาขาวิชาสังคมศึกษาและศิลปะ โรงเรียนมหิตลิวทยาอนุสรณ์
8. หัวหน้าสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ โรงเรียนมหิตลิวทยาอนุสรณ์

คณะกรรมการประสานการดำเนินงาน

1. นายไพรัช วงศ์นาถกุล ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
2. นายสมร ปาโท ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี
3. นายสมทรง ผึ้งชลจิตร รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
4. นางอรทัย ลำสัน ปฏิบัติหน้าที่รองผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี
5. นายทวีวัฒน์ ศรีสุวรรณ ครูโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
6. นายประยงค์ ปิยนารณ ครูโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี
7. นางสาวจุฑารัตน์ ใจงาม ครูโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี
8. นายธนภุช ผลศิริ ครูโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช

คณะกรรมการจัดทำหลักสูตร วิชาแคลคูลัสเบื้องต้น 2

- | | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| 1 นายนคร จันละ | โรงเรียนมหิตลิวทยาอนุสรณ์ |
| 2.นายธรรมบุญ ฝูยรอด | โรงเรียนมหิตลิวทยาอนุสรณ์ |
| 3.นายชิตเฉลิม คงประดิษฐ์ | โรงเรียนมหิตลิวทยาอนุสรณ์ |
| 3.นายบุญเลิศ จรัส | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เชียงราย |
| 4.นางสาวชิราณี บุกเกิด | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช |
| 5.นางอมรรัตน์ นิธรัมย์ | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ |
| 6.นางสาวเสาวณี ทองเกิด | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ตรัง |
| 7.นายปรัชญากร ฮดมาลี | โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เลย |

- 8.นายไมตรี สมบูรณ์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี
- 9.นายชัยสิทธิ์ พงษ์พัฒน์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก
- 10.นายลักษณะมัน ชียง โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย สตูล
- 11.นางสายใจ ประเสริฐสุข โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เพชรบุรี
- 12.นางสาวมณฑิชา คลายแก้ว โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี
- 13.นางสาวอัจฉรา วันฤกษ์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร
- 14.นางสาวฉวีวรรณ อรุณถาวร โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี

คณะกรรมการจัดทำหลักสูตร สาขาวิชาเคมี

1. นายศราวุธ แสงอุไร โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
2. นางสาวจตุรณ สวัสดิ์รักษา โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
3. นางสาวสิริหทัย ศรีขวัญใจ โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
4. นางสาวปัญญลักษณ์ เคารพพงศ์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
5. นางสาวเบญจมาศ เกียรติฤกษ์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
6. นางสาวทัศนียา มาตุการักษ์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เพชรบุรี
7. นางมลวิทย์ ปาณะศรี โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย สตูล
8. นางสาวนารีรัตน์ พิริยะพันธุ์สกุล โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เชียงราย
9. นางดวงนภา สมพงษ์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก
10. นางสาวศิริพร นันทชัย โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี
11. นางสาวดารานี ไชยเวช โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เลย
12. นางสาวนาถรณี ชูอ่อน โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ตรัง
13. นางสาววัชรภรณ์ แสนนา โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย บุรีรัมย์
14. นางสาวอารีรัตน์ มัญญา โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร
15. นางสุกัญญา กล่อมเกลี้ยง โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี
16. นางสาวอำนวยการ ศรีสวัสดิ์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี

คณะกรรมการจัดทำหลักสูตรวิชาโลกศาสตร์และภูมิศาสตร์

- 1.นายวีรภูมิ เทียนขาว โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
- 2.นายวัลลพ คงนะ โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
- 3.นางสาวสิริรัตน์ พงศ์พิพัฒน์พันธุ์ โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
- 4.นางเจ็รน้อย สังสุทธิพงศ์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
- 5.นายธวัชชัย จุติประภาค โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
- 6.นางสาวชลดา ภูระหงษ์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เพชรบุรี

- 7.นางสาวจิราวรรณ เนียมศรี โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เพชรบุรี
- 8.นายอภิชาติ เอียดเฉลิม โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย สตูล
- 9.นางสาวบุศรินทร์ จิตเส็ง โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย สตูล
- 10.นายณวัฒน์ วงศ์ไชย โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เชียงราย
- 11.นางมยุรี มูลสวัสดิ์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เชียงราย
- 12.นางสุวิภา เกตุทัต โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก
- 13.นางดวงใจ พรหมมา โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก
- 14.นายเรืองรงค์ กงแก้ว โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี
- 15.นางเพ็ญศรี สมบูรณ์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี
- 16.นางสาวปัฐมาพร สุราสา โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เลย
- 17.นางชนิษฐา โลจันทร์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เลย
- 18.นางตรีชฎา ถาวรมาศ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ตรัง
- 19.นายสนอง ตูลเพ็ง โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ตรัง
- 20.นางกัลยาณี วัฒนธีรางกูล โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย บุรีรัมย์
- 21.นางอรุณศรี มณีวรรณ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย บุรีรัมย์
- 22.นางรัชณี รักอยู่ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี
- 23.นางกัลยา ปัญญา โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี
- 24.ว่าที่ ร.ต.วัฒนะ รัมมะเอ็ด โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี
- 25.นางสาวชญานันท์ ประเสริฐสังข์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี
- 26.นางสาวพรพิทักษ์ คนหาญ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร
- 27.นางอรุณี สารยคง โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร

คณะกรรมการจัดทำหลักสูตรวิชามนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

- 1.นางสาวสถาพร วรรณธนาวิจารณ์ โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
- 2.นางสาวสิริรัตน์ พงศ์พิพัฒน์พันธุ์ โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
- 3.นางทิพนาถ น้อยแก้ว โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
- 4.นางเจียรนัย สังสุทธิพงศ์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
- 1.นายภูริทัศน์ สุกนวล โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เพชรบุรี
- 2.นายสุลตรณ์ หลั่งเกตุ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย สตูล
- 5.นายจุลดิษฐ์ วีรศิลป์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เชียงราย
- 6.นางสาวบุรพ็ญ ไชยศรี โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร
- 7.นางสาวประไพพรรณ ศุภระศร โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี

- 8.นายอุทัย โกยชัย โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เลย์
- 9.นางยุพา ชูเนตร โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ตรัง
- 10.นางสาวพัชรดา สระทองดี โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย บุรีรัมย์
- 11.นายอนุทิน พยุงวงษ์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย มุดาหาร
- 12.นายเจษฎา สังข์ประเสริฐ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี
- 13.นางวรรณภา เจริญสุข โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี

คณะกรรมการจัดทำหลักสูตรวิชาบูรณาการความรู้

- 1.นางปภากร วงศ์ศิลปะกุล โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
- 2.นายเดี่ยว ใจบุญ โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
- 3.นางสาวขวัญสกุล ศรีจอมขวัญ โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
- 4.นางสาวศิริพัฒน์ ศรีเปารยะ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช .
- 5.นายภูริทัศน์ สุกนวล โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เพชรบุรี
- 6.นายสุลตรณห์ หลังเกตุ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย สตูล
- 7.นายจุลดิษฐ์ วีรศิลป์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เชียงราย
- 8.นางสาวบุษรพีษฐ์ ไชยศรี โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก
- 9.นางสาวประไพพรรณ ศุภระศร โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี
- 10.นายอุทัย โกยชัย โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เลย์
- 11.นางยุพา ชูเนตร โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ตรัง
- 12.นางสาวพัชรดา สระทองดี โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย บุรีรัมย์
- 13.นายอนุทิน พยุงวงษ์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย มุดาหาร
- 14.นายเจษฎา สังข์ประเสริฐ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี
- 15.นางวรรณภา เจริญสุข โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี

คณะกรรมการจัดทำหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์

- 1.นางศิริพร ศักดิ์บุญญารัตน์ โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
- 2.นายบุญนที ศักดิ์บุญญารัตน์ โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
- 3.นางสาวเลขาขวัญ งามประสิทธิ์ โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
- 4.นายทวีวัฒน์ ศรีสุวรรณ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
- 5.นายฐปนวัฒน์ ชุกลิ้น โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
- 6.นายศิวรักษ์ จิตอุทัศน์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เพชรบุรี
- 7.นางสาวรุ่งนภา บุญธรรม โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย สตูล

8. นายวิชัย บัวเนี้ยว โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย สตูล
9. นางสุนีย์ ยามี่ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เชียงราย
10. นางมนัสชนก ตามวงศ์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เชียงราย
11. นางพุทธพร อินอ่อน โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก
12. นางยุภาพร เปรมกมล โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี
13. นางอรจิรา ยอดคำ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี
14. นายพิษณุวัชร สวัสดิ์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เลย
15. นายธวัชชัย จันทร์บุตรสา โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เลย
16. นางมิ่งขวัญ ขาวดี โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ตรัง
17. นายเฉลิม ขวัญดำ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ตรัง
18. นายปรีชา ศาลางาม โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย บุรีรัมย์
19. นายพีระ บุญฉลาด โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย บุรีรัมย์
20. นายพิทักษ์ ภูมิดอนมิ่ง โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร
21. นายธนบดี กองแก้ว โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร
22. นางสาวทวิพร ผดุงสงฆ์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี
23. นายธีระกาญจน์ ปกรณ์ สันโส โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี
24. นางสาวกฤติยา ราชสีห์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี
25. นายอดิเรก สาระยาม โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี

คณะกรรมการจัดทำหลักสูตรวิชาการออกแบบและพื้นฐานทางวิศวกรรม

1. นายสมพร บัวประทุม โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
2. นายพรชัย โกพัฒนา โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
3. นายวิทวัส พันมณี โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
4. นายธวัช ไกรนุกูล โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
5. นางดุจดาว ผ่องใส โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เพชรบุรี
6. นายอิสรา สำเร โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย สตูล
7. นายมนัสชนก ตามวงศ์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เชียงราย
8. นายธีระวัฒน์ ไชยศรี โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก
9. นายคมฤชิต โต๊ะขาลี โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ชลบุรี
10. นายพิเชษฐ กัลป์ชัย โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เลย
11. นายจักรพันธ์ ศรีวราพันธ์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ตรัง
12. นายสถเกียรติ ชันทอง โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย บุรีรัมย์

- 13.นายสมชัย เก่าว์หมอ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี
- 14.สิบทโประจักษ์ เกษมรักษ์ โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี
- 15.นายธวัชชัย มั่นอาษา โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย มุกดาหาร
- 16.นายณัชนน ศรีเมือง โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เชียงราย



ที่ ศธ ๐๔๒๗๘/ท

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ กทม. ๑๐๓๐๐

๓ ตุลาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุญาตใช้โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนมหิตลิวินยานุสรณ์ องค์การมหาชน พุทธศักราช ๒๕๖๐

เรียน ประธานคณะกรรมการบริหารโรงเรียนมหิตลิวินยานุสรณ์ องค์การมหาชน

ด้วยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยศูนย์บริหารโครงการพัฒนาโรงเรียนจุฬารณราชวิทยาลัย ได้รับการประสานงานจากกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค เพื่อขออนุญาตให้กลุ่มโรงเรียนจุฬารณราชวิทยาลัย (โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค) ใช้โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนมหิตลิวินยานุสรณ์ องค์การมหาชน พุทธศักราช ๒๕๖๐ เพื่อจัดทำรายละเอียดหลักสูตร และสามารถใช้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ปีการศึกษา ๒๕๖๐ ของกลุ่มโรงเรียนจุฬารณราชวิทยาลัย (โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค)

ในการนี้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ใ้ข้ขออนุญาตใช้โครงสร้างหลักสูตรของโรงเรียนมหิตลิวินยานุสรณ์ องค์การมหาชน พุทธศักราช ๒๕๖๐ เพื่อจัดทำรายละเอียดหลักสูตร และสามารถใช้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ปีการศึกษา ๒๕๖๐ ของกลุ่มโรงเรียนจุฬารณราชวิทยาลัย (โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค) ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายพะโยม ชิตวงษ์)

รองเลขาธิการ ปฏิบัติราชการแทน
เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ศูนย์บริหารโครงการพัฒนาโรงเรียนจุฬารณราชวิทยาลัยฯ สพฐ.

โทร. ๐ ๒๒๘๘ ๕๙๒๐

โทรสาร. ๐ ๒๒๘๑ ๒๘๒๘