

## ด้านที่ 1 การจัดการเรียนการสอน

### ตัวชี้วัดที่ 3

#### ข้อที่ 1.2 ด้านการจัดการเรียนรู้

- 1.2.2 การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้/แผนการจัดการศึกษา  
เฉพาะรายบุคคล(IEP)/แผนการสอนรายบุคคล(IIP)/  
แผนการจัดประสบการณ์

### 1.2.2 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้/แผนการจัดการศึกษาเฉพาะรายบุคคล(IEP)/แผนการสอนรายบุคคล(IIP)/แผนการจัดประสบการณ์

จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การกำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหน่วยการเรียนรู้ เป็นการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ และเป็นลายลักษณ์อักษร

จัดทำแผนการจัดการศึกษาเฉพาะรายบุคคล(IEP) หมายถึง การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นพิเศษทางการศึกษาหรือการบำบัดฟื้นฟูของแต่ละบุคคล โดยอาศัยความร่วมมือจากผู้ปกครอง ครู ผู้บริหาร และสหวิชาชีพ เพื่อกำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการจำเป็นพิเศษของแต่ละบุคคล ตลอดจนกำหนดสื่อ สิ่งอำนวยความสะดวก บริหารและความช่วยเหลืออื่นใดทางการศึกษาในเฉพาะบุคคลอย่างเป็นระบบ และเป็นลายลักษณ์อักษร

จัดทำแผนการสอนรายบุคคล(IIP) หมายถึง การกำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้หรือการบำบัดฟื้นฟู เป็นการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้หรือการบำบัดฟื้นฟูไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ และเป็นลายลักษณ์อักษร ตามแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล

จัดทำแผนการจัดประสบการณ์ หมายถึง การกำหนดแนวทางการจัดประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมพัฒนาการที่สมดุลทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านอารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ผ่านกิจกรรมการเล่นที่เหมาะสมกับวัย และความแตกต่างระหว่างบุคคล

ตัวชี้วัด	รายละเอียดการปฏิบัติ	หลักฐาน/ร่องรอย (ระดับคุณภาพ)
<b>ด้านที่ 1 ด้านการจัดการเรียนการสอน</b>		
1.2.2 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้/ แผนการจัดการศึกษาเฉพาะรายบุคคล(IEP)/ แผนการสอนรายบุคคล(IIP)/แผนการจัดประสบการณ์	<p>ข้าพเจ้าได้ดำเนินการ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. วิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล</li> <li>2. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ ธรรมชาติของผู้เรียนและบริบทของสถานศึกษาและท้องถิ่นที่มีองค์ประกอบครบถ้วนตามรูปแบบที่หน่วยงานการศึกษาหรือส่วนราชการต้นสังกัดกำหนดและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง</li> <li>3. มีกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการปฏิบัติที่สร้างสรรค์อย่างหลากหลาย สอดคล้องกับธรรมชาติของสาระการเรียนรู้และผู้เรียน</li> <li>4. มีบันทึกหลังการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และนำมาปรับประยุกต์แผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพสูงขึ้น</li> <li>5. เป็นแบบอย่างที่ดี เป็นพี่เลี้ยง และหรือเป็นที่ปรึกษาด้านการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. รายงานการวิเคราะห์ผู้เรียนรายบุคคล (หน้า 146-150)</li> <li>2. แบบบันทึกขออนุญาตใช้แผนการจัดการเรียนรู้/แผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล (IEP)/แผนการสอนรายบุคคล(IIP)/แผนการจัดประสบการณ์ที่ครบถ้วนทุกองค์ประกอบ มีกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการปฏิบัติและสอดคล้องกับการเรียนรู้และการปฏิบัติจริง ในการจัดการเรียนรู้ (หน้า 151-156)</li> <li>3. บันทึกหลังสอน (หน้า 157-215)</li> <li>4. หลักฐานที่แสดงถึงการนำผลที่ได้จากการบันทึกการสอน มาพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ (หน้า 164, 174, 182, 191, 198, 210, 215)</li> <li>5. หลักฐานที่แสดงการเป็นแบบอย่างที่ดีในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ (หน้า 216-219)</li> <li>6. หลักฐานที่แสดงการเป็นพี่เลี้ยงให้คำแนะนำแก่ครู ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ (หน้า 135-137)</li> <li>7. หลักฐานการเป็นที่ปรึกษา แนะนำช่วยเหลือเพื่อนครูในด้านการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ (หน้า 139-137)</li> </ol>



## สรุปผลการวิเคราะห์ผู้เรียน

วิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวนนักเรียน 143 คน  
ปีการศึกษา 2561

ด้านที่	รายการวิเคราะห์ผู้เรียน	ดี		ปานกลาง		ปรับปรุง		หมายเหตุ
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
1	<u>ความรู้ ความสามารถและประสบการณ์</u> (1) ความรู้พื้นฐานของวิชาคณิตศาสตร์ (2) ความสามารถในการอ่าน/คิด/เขียน (3) ความสนใจและสมาธิในการเรียนรู้	40	27.97	83	58.05	20	13.98	
2	<u>ความพร้อมด้านสติปัญญา</u> (1) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (2) ความมีเหตุผล (3) ความสามารถในการเรียนรู้	39	27.27	95	66.43	9	6.30	
3	<u>ความพร้อมด้านพฤติกรรม</u> (1) การแสดงออก (2) การควบคุมอารมณ์ (3) ความมุ่งมั่น อดทน ขยันหมั่นเพียร (4) ความรับผิดชอบ	14	9.79	129	90.21	0	0.00	
4	<u>ความพร้อมด้านร่างกายและจิตใจ</u> (1) ด้านสุขภาพร่างกายสมบูรณ์ (2) การเจริญเติบโตสมวัย (3) ความสมบูรณ์ทางด้านสุขภาพจิต	87	60.84	50	34.97	6	4.19	
5	<u>ความพร้อมด้านสังคม</u> (1) การปรับตัวเข้ากับผู้อื่น (2) การช่วยเหลือ เสียสละ แบ่งปัน (3) การเคารพครู กติกา และมีระเบียบ	52	36.36	81	56.64	10	7.00	

## สรุปผลการวิเคราะห์ผู้เรียนรายบุคคล

จากตารางสรุปผลการวิเคราะห์ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 143 คน ปรากฏว่า นักเรียนมีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ส่วนใหญ่อยู่ในระดับ ปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 58.05 ความพร้อมด้านสติปัญญา อยู่ในระดับ ปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 66.43 ความพร้อมด้านพฤติกรรมอยู่ในระดับ ปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 90.21 ความพร้อมด้านสุขภาพร่างกายและจิตใจ อยู่ในระดับ ดี คิดเป็นร้อยละ 60.84 และความพร้อมด้านสังคมอยู่ในระดับ ปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 56.64

### สรุปการวิเคราะห์ผู้เรียนตามกลุ่มความสามารถ

ครูผู้สอนได้นำข้อมูลการวิเคราะห์ผู้เรียน มาจัดแบ่งกลุ่มผู้เรียน ออกเป็น 3 กลุ่ม โดยพิจารณาจาก ด้านที่ 1 ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสภาพความแตกต่างของผู้เรียน ดังตารางต่อไปนี้

	เลขที่ ประจำตัว	ชื่อ	สกุล	ห้อง	กลุ่มความสามารถ	หมายเหตุ
1	21749	นาย ชลรัฐ	หิรัญกาญจน์	1	ดี	
2	21809	นาย พงศ์ภัทร	สังข์ทอง	1	ปานกลาง	
3	21847	นาย คมชาญ	กร็ทองวรโชติ	1	ดี	
4	22047	นาย เฉลิมพงศ์	ขวัญข้าวกานน	1	ปานกลาง	
5	22214	นาย อรรถพล	เหมื่อนมณี	1	ปานกลาง	
6	24322	นาย เบญจพล	แซ่กิม	1	ปานกลาง	
7	24282	นาย ณรงค์ฤทธิ์	เอื้อนสุภา	1	ปานกลาง	
8	24283	นาย ณัฐพงศ์	สงเชื้อ	1	ดี	
9	24284	นาย ธนภูมิ	เฉลิมกลิ่น	1	ปานกลาง	
10	24285	นาย ธมาชัย	แก้วกล้า	1	ปานกลาง	
11	24286	นาย ปิยะวัตร	มหาสวัสดิ์	1	ปานกลาง	
12	24287	นาย พิระพงษ์	มังนิมิตร	1	ปานกลาง	
13	24288	นาย อธิพันธ์	ปัญญาทิพย์	1	ปานกลาง	
14	21766	น.ส. ไคร่า	ลุนมาตร	1	ดี	
15	21773	น.ส. ชัชชญา	จินดาศรี	1	ปานกลาง	
16	21782	น.ส. ปรีดาภรณ์	เชษฐราช	1	ดี	
17	21819	น.ส. จิราภา	พิลาทอง	1	ปานกลาง	
18	21835	น.ส. ปรียานุช	นาศิลพร้อม	1	ปานกลาง	
19	21874	น.ส. ณัฏฐณิชา	จันทร์แจ้ง	1	ดี	
20	21890	น.ส. สิรินทร	เทพารักษ์	1	ปานกลาง	
21	21923	น.ส. ณัฐชาพร	ชะเอมรัตน์	1	ดี	
22	21982	น.ส. ภัทราพร	หาญพรหม	1	ปานกลาง	
23	22045	น.ส. อัญพัชญ์	ไชยวัชรังศิริ	1	ปานกลาง	
24	22146	น.ส. ปวีณม	ปชาโชคฤติสกุล	1	ดี	
25	24289	น.ส. กมลวรรณ	พลแก้ว	1	ปานกลาง	
26	24290	น.ส. นริสรา	อนุสาสนะนันท์	1	ดี	
27	24291	น.ส. นันทรัตน์	อมรบัณฑิตย์	1	ปานกลาง	
28	24292	น.ส. นุสบา	อัคมล	1	ปานกลาง	
29	24294	น.ส. ภัทรธิชา	บุญทิม	1	ปานกลาง	
30	24295	น.ส. ภาลิณี	ทับดารา	1	ดี	
31	24296	น.ส. รินรดา	ชินน้ำพอง	1	ปานกลาง	
32	24297	น.ส. เจนนภา	ภูสิงห์	1	ดี	
33	24298	น.ส. สุธิตา	ภูผาอุดม	1	ปานกลาง	
1	21750	นาย ชวลวิทย์	วัดจำนงค์	2	ปานกลาง	
2	21851	นาย ณัฐวุฒิ	เกตุมณี	2	ปรับปรุง	



	เลขที่ ประจำตัว	ชื่อ	สกุล	ห้อง	กลุ่มความสามารถ	หมายเหตุ	
3	21852	นาย	ตรีทศยุทธ	อนันทวรรณ	2	ปานกลาง	
4	22212	นาย	สิทธิพล	คำเลิศ	2	ปานกลาง	
5	24300	นาย	นัฐภูมิ	สุขเสถียร	2	ปานกลาง	
6	24301	นาย	ปิยวัตร	จันทร์ทอง	2	ปานกลาง	
7	24302	นาย	ลือคก็	ลือค	2	ปานกลาง	
8	24303	นาย	วีรวัฒน์	วงศ์ต่าย	2	ปานกลาง	
9	24304	นาย	วีระพล	ใจเรือง	2	ปรับปรุง	
10	24970	นาย	อดิเทพ	สาราณมย์	2	ดี	
11	21774	น.ส.	ณัฐธิชา	กั้นบุราณ	2	ปานกลาง	
12	21783	น.ส.	ปาริฉัตร	พลพา	2	ปานกลาง	
13	21790	น.ส.	รุ่งทิวา	เจริญพร	2	ปานกลาง	
14	21820	น.ส.	จิราภา	พ่วงพงษ์	2	ปานกลาง	
15	21877	น.ส.	นริศรา	สุกสีกรี	2	ปานกลาง	
16	21913	น.ส.	กิตติยา	กุนขุนทด	2	ปานกลาง	
17	21922	น.ส.	ณัฐธิดา	ปัญญาสิม	2	ปานกลาง	
18	21932	น.ส.	พัชริน	สุขโกศา	2	ปานกลาง	
19	21935	น.ส.	ยุพารัตน์	ประเทพ	2	ปานกลาง	
20	21985	น.ส.	วิราดา	ราชสีมา	2	ปานกลาง	
21	22033	น.ส.	ปรียากร	พูนสูงเนิน	2	ดี	
22	22139	น.ส.	หัตถดาว	แช่ย่าง	2	ดี	
23	24305	น.ส.	กิตยากร	บุญทศ	2	ดี	
24	24307	น.ส.	ณัฐชา	เรืองสา	2	ดี	
25	24308	น.ส.	ธัญญารัตน์	ทรงชัยเจริญ	2	ปานกลาง	
26	24310	น.ส.	นภัสรา	ทรัพย์พงษ์	2	ปานกลาง	
27	24311	น.ส.	บัว	พรมค่าน้อย	2	ปานกลาง	
28	24312	น.ส.	ปิยธิดา	อินธิไชย	2	ปานกลาง	
29	24313	น.ส.	พรนภา	หิมวันต์	2	ปานกลาง	
30	24314	น.ส.	มิ่งเมือง	โพนยาง	2	ปานกลาง	
31	24315	น.ส.	รัตนากร	รูปไสย	2	ปานกลาง	
32	24316	น.ส.	อรนภา	ศิริมหา	2	ปานกลาง	
33	24971	น.ส.	รวีสร	ธรรมบำรุง	2	ปานกลาง	
1	21752	นาย	เดชพล	อยู่สบาย	3	ปานกลาง	
2	21814	นาย	สิทธิพงศ์	รักธรรม	3	ปรับปรุง	
3	21853	นาย	ทวีชัย	โพธิ์ดี	3	ดี	
4	22003	นาย	ปณณวิษณุ	แก้วสุวรรณ	3	ปานกลาง	
5	22155	นาย	ธนัฐพงษ์	จิตรปรีดา	3	ปานกลาง	
6	24318	นาย	เกียรติศักดิ์	โสวัตร	3	ปานกลาง	
7	24319	นาย	ณัฐพงศ์	ทรงศิลป์	3	ปานกลาง	
8	24321	นาย	นรเศรษฐ์	ชื่อตรง	3	ปานกลาง	
9	24323	นาย	พิชญพงษ์	สายโรจน์	3	ปานกลาง	
10	24324	นาย	ภูวดล	ทองสุข	3	ปรับปรุง	
11	24325	นาย	วีรภพ	จันทร์ผล	3	ปานกลาง	



	เลขที่ ประจำตัว	ชื่อ	สกุล	ห้อง	กลุ่มความสามารถ	หมายเหตุ
12	24326	นาย ศักดิ์สิทธิ์	เกตุแจ้ง	3	ปานกลาง	
13	24327	นาย ศิวติศ	เคนแสนโคตร	3	ปานกลาง	
14	24328	นาย อนพัทย์	คชชาญ	3	ดี	
15	21762	น.ส. กฤษณา	ในเกาะ	3	ดี	
16	21767	น.ส. จารวี	พุ่มพวย	3	ปานกลาง	
17	21776	น.ส. คาราวดี	อย่าอ่อนดี	3	ปานกลาง	
18	21794	น.ส. สาลินี	นพประเสริฐ	3	ปานกลาง	
19	21829	น.ส. ทิฆัมพร	ปอสน์เทียบะ	3	ปานกลาง	
20	21841	น.ส. ศุธิตา	โยชน์สุวรรณ	3	ปานกลาง	
21	21872	น.ส. จิรัฐพร	ล้อมรอบ	3	ปานกลาง	
22	21878	น.ส. นฤมล	คำแจ้ง	3	ปานกลาง	
23	21887	น.ส. วริศรา	เพชรพิงค์	3	ปานกลาง	
24	21891	น.ส. สิริวิมล	วันมา	3	ปานกลาง	
25	21917	น.ส. จิตาภา	เจริญภาส	3	ปานกลาง	
26	21926	น.ส. นกสร	คงประโยชน์	3	ปานกลาง	
27	21939	น.ส. วิมลศิริ	คุ้มครอง	3	ปานกลาง	
28	22035	น.ส. ผาณิตา	ก่อแก้ว	3	ปานกลาง	
29	22184	น.ส. นิชาภา	โพธิ์เงิน	3	ปานกลาง	
30	24329	น.ส. กชนุช	จันทร์แก้ว	3	ปานกลาง	
31	24330	น.ส. กุลปรียา	สารสินธุ์	3	ปานกลาง	
32	24331	น.ส. จิรัชญา	ศิริสัตยกุล	3	ดี	
33	24332	น.ส. ฐิตาภรณ์	ธีระวงศานุรักษ์	3	ดี	
34	24333	น.ส. ญัฐฐา	ศิโรรักษ์	3	ปานกลาง	
35	24334	น.ส. พรทิพา	วัดเข้าหลาม	3	ดี	
36	24335	น.ส. ภาวิณี	เนกขา	3	ปรับปรุง	
37	24336	น.ส. นกัสนสร	อังกุศศิลป์	3	ปรับปรุง	
1	21753	นาย ธนพล	คุ้มสมุทร	6	ปานกลาง	
2	21848	นาย ชญานนท์	ปานบุญ	6	ปานกลาง	
3	21858	นาย รัชพล	อินตะนันต์	6	ปานกลาง	
4	21859	นาย วรเทพ	ถิ่นจันดา	6	ปานกลาง	
5	21861	นาย ศิรวิชัย	จันเจริญ	6	ปรับปรุง	
6	22055	นาย พิรภัทร	เกตุทอง	6	ปรับปรุง	
7	22110	นาย ญัฐวุฒิ	คำบัวภา	6	ปรับปรุง	
8	22111	นาย ญัฐวุฒิ	จันทร์เสน	6	ปรับปรุง	
9	22171	นาย เองตระกูล	การสัจจี	6	ปานกลาง	
10	22197	นาย กฤษฏา	สักกุลณี	6	ปรับปรุง	
11	24377	นาย กรประเสริฐ	เข้มแข็ง	6	ปรับปรุง	
12	24379	นาย ธรรมปพน	ยิ้มศิลป์	6	ปรับปรุง	
13	24381	นาย เนติภูมิ	อักษรดี	6	ปานกลาง	
14	24383	นาย ภิรมพัศ	ช่างไม้	6	ปรับปรุง	
15	24384	นาย วรวิทย์	บริพรรพินุล	6	ปานกลาง	
16	24386	นาย ศิริพงษ์	ทองมาก	6	ปานกลาง	

	เลขที่ ประจำตัว	ชื่อ สกุล	ห้อง	กลุ่มความสามารถ	หมายเหตุ
17	24387	นาย ศุภชัย พลเอก	6	ปรับปรุง	
18	24389	นาย สหสวรรณ กุลอาจศรี	6	ปรับปรุง	
19	21896	น.ส. อาริตติยา เดชฟุ้ง	6	ปานกลาง	
20	21925	น.ส. ธนาภา ไอลิม	6	ปานกลาง	
21	21996	น.ส. อารยา ชูลีลัง	6	ปานกลาง	
22	22074	น.ส. นิริน นวลขาว	6	ปานกลาง	
23	22096	น.ส. อาริยา จ้อยชะรัตน์	6	ปรับปรุง	
24	22175	น.ส. ชาลิสสา สายโธสง	6	ปรับปรุง	
25	22185	น.ส. เบญจวรรณ ทิมทอง	6	ปานกลาง	
26	22186	น.ส. ภาณุมาส พวงไม่มีง	6	ปานกลาง	
27	22190	น.ส. วัชรีย์ เหลืองรัมย์	6	ปานกลาง	
28	24390	น.ส. ณิชากานต์ เชื้อนแก้ว	6	ปรับปรุง	
29	24392	น.ส. ปภาสรณ์ เจริญศักดิ์	6	ปานกลาง	
30	24394	น.ส. วริษา บุญระวัง	6	ปานกลาง	
31	24395	น.ส. วิภาวี ดันหล้า	6	ปานกลาง	
32	24396	น.ส. อาริษา พูนเปี่ยม	6	ปรับปรุง	
33	22177	น.ส. ณัฐธิดา อาสาชนะนา(4/5)	6	ปานกลาง	
34	21893	น.ส. สุพรรณษา ปรีชา(4/8)	6	ปานกลาง	
35	21993	น.ส. พิมพ์ชนก ผาสีกา(4/1)	6	ปานกลาง	
36	23356	น.ส. ปัทมิตา พลพิทักษ์(4/8)	6	ปานกลาง	
37	24315	น.ส. เพชรรัตน์ สายแก้ว(4/5)	6	ปรับปรุง	
38	24972	น.ส. สุกพัตรา ปลื้มใจ	6	ปานกลาง	

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นายจักรกฤษ เลื่อนกลิ่น)

วันที่....17..เดือน..พฤษภาคม..พ.ศ.2561..



## บันทึกข้อความ

151

วช 02

ส่วนราชการ โรงเรียนบางละมุง

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18

ที่

วันที่ 7 พฤษภาคม 2561

เรื่อง ขออนุญาตนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบางละมุง

ด้วยข้าพเจ้า นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน ตำแหน่ง ครู อันดับ คศ.3 ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติหน้าที่ จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 นั้น เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักเรียน จึงได้จัดทำและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ค32201 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จึงขออนุญาตนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ลงชื่อ ..... ผู้ขออนุญาต  
(นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน)  
ครูผู้สอน

ลงชื่อ ..... ผู้รับรอง  
(นางสาวศราญลักษณ์ บุตรรัตน์)  
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ลงชื่อ ..... ผู้รับรอง  
(นายปรีดา เขตฐานา)  
รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ

ลงชื่อ ..... ผู้อนุญาต  
(นายวิษณุ ผสมทรัพย์)  
ผู้อำนวยการโรงเรียนบางละมุง



โครงการสอน/กำหนดการสอน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561  
วิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3 รหัส ค32201 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ที่	หน่วยการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้	คะแนน				
		ก่อน	กลาง ภาค	หลัง	ปลาย ภาค	รวม
1	ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม					
	1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึมและเขียนกราฟของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้	10	10	-	-	20
	2. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชัน ลอการิทึมไปใช้แก้ปัญหาได้	15	10	-	-	25
2	ฟังก์ชันตรีโกณมิติและการประยุกต์					
	1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับฟังก์ชันตรีโกณมิติและเขียน กราฟของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้	-	-	10	15	25
	2. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติและการประยุกต์ไปใช้ แก้ปัญหาได้	-		15	15	30
	คะแนนรวม	25	20	25	30	100

ลงชื่อ ..... ครูผู้สอน  
(นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน)  
ครูผู้สอน

ลงชื่อ ..... ผู้รับรอง  
(นายปรีดา เขตสุราษฎร์)  
รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนบางละมุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18

ที่ ๑๘๕๑/๒๕๖๑ วันที่ 2 พฤศจิกายน 2561

เรื่อง ขออนุญาตนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบางละมุง

ด้วยข้าพเจ้า นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน ตำแหน่ง ครู อันดับ คศ.3 ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติหน้าที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 นั้น เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักเรียน จึงได้จัดทำและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 รหัสวิชา ค32102 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จึงขออนุญาตนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ลงชื่อ ..... ผู้ขออนุญาต  
(นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน)  
ครูผู้สอน

ลงชื่อ ..... ผู้รับรอง  
(นางสาวศราญลักษณ์ บุตรรัตน์)  
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ลงชื่อ ..... ผู้รับรอง  
(นายปรีดา เขตสุราษฎร์)  
รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ

ลงชื่อ ..... ผู้อนุญาต  
(นายสยาม มากอู่สำห)  
ผู้อำนวยการโรงเรียนบางละมุง

โครงการสอน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561  
วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 รหัส ค32102 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ที่	หน่วยการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	คะแนน				
		ก่อน	กลาง ภาค	หลัง	ปลาย ภาค	รวม
1.	ลำดับและอนุกรม	25	20	-	-	45
	มฐ. ค 4.1 ม.4-6/4 เข้าใจความหมายของลำดับและหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด	5	5	-	-	10
	ม.4-6/5 เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต หาพจน์ต่างๆของลำดับเลขคณิตและเรขาคณิต และนำไปใช้	10	7	-	-	17
	มฐ. ค 4.2 ม.4-6/6 เข้าใจความหมายของผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้	10	8	-	-	18
2.	ความน่าจะเป็น	-	-	25	30	55
	มฐ. ค 5.2 ม.4-6/2 อธิบายการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และนำผลที่ได้ไปใช้คาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้	-	-	15	15	30
	มฐ. ค 5.3 ม.4-6/2 ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา	-	-	10	15	25
	คะแนนรวม	25	20	25	30	100

ลงชื่อ ..... ครูผู้สอน  
(นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน)  
ครูผู้สอน

ลงชื่อ ..... ผู้รับรอง  
(นายปรีดา เขตสุราษฎร์)  
รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ





## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนบางละมุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18

ที่ ศษ ๘๕๒/๒๕๖๑

วันที่ 2 พฤศจิกายน 2561

เรื่อง ขออนุญาตนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบางละมุง

ด้วยข้าพเจ้า นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน ตำแหน่ง ครู อันดับ คศ.3 ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติหน้าที่ จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 นั้น เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักเรียน จึงได้จัดทำและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4 รหัสวิชา ค32202 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จึงขออนุญาตนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ลงชื่อ ..... ผู้ขออนุญาต  
(นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน)  
ครูผู้สอน

ลงชื่อ ..... ผู้รับรอง  
(นางสาวศราวุธลักษณ์ บุตรรัตน์)  
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ลงชื่อ ..... ผู้รับรอง  
(นายปรีดา เขตสุราษฎร์)  
รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ

ลงชื่อ ..... ผู้อนุญาต  
(นายสยาม มากอู่สำห)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบางละมุง

โครงการสอน/กำหนดการสอน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561  
วิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4 รหัส ค32202 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ที่	หน่วยการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้	คะแนน				
		ก่อน	กลาง ภาค	หลัง	ปลาย ภาค	รวม
		25	20	-	-	45
1	เวกเตอร์ในสามมิติ					
	1. มีความคิดรอบยอตเกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติ 2. หาผลบวกเวกเตอร์ ผลคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ ผลคูณ เชิงสเกลาร์และผลคูณเชิงเวกเตอร์ได้ 3. หาขนาดและทิศทางของเวกเตอร์ที่กำหนดให้ได้	15	15	-	-	25
2	จำนวนเชิงซ้อน					
	1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อน เขียนกราฟและ หาค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อนได้ 2. ทหารากที่ $n$ ของจำนวนเชิงซ้อน เมื่อ $n$ เป็นจำนวนเต็มบวก 3. แก้วสมการพหุนามตัวแปรเดียวที่มีสัมประสิทธิ์และดีกรีเป็น จำนวนเต็ม	10	5	-	10	25
3	ความน่าจะเป็น					
	1. แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ วิธี เรียงสับเปลี่ยน และวิธีจัดหมู่ 2. นำความรู้เรื่องทฤษฎีบททวินามไปใช้ได้ 3. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้	-	-	25	20	55
	คะแนนรวม	25	20	25	30	100

ลงชื่อ .....



ครูผู้สอน

(นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน)

ครูผู้สอน

ลงชื่อ .....



ผู้รับรอง

(นายปรีดา เขตสุราษฎร์)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ





แผนการจัดการเรียนรู้

# ACTIVE LEARNING

ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล  
และฟังก์ชันลอการิทึม

จักรกฤษ เลื่อนกวี  
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบางละมุง  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 18  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
กระทรวงศึกษาธิการ





### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค32201

วิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3

ชื่อหน่วย ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ครูผู้สอน นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน

วันที่ ..... พฤษภาคม พ.ศ.2561

#### 1. สาระที่ 4 พิชคณิต

**มาตรฐาน ค 4.1** เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน  
**ตัวชี้วัด ค 4.1 ม.4-6/3** มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เขียนแสดงความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ในรูปต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ และสมการ

**มาตรฐาน ค 4.2** ใช้ฟังก์ชัน สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

**ตัวชี้วัด ค 4.2 ม.4-6/4** สร้างความสัมพันธ์หรือ ฟังก์ชันจากสถานการณ์หรือ ปัญหา และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

**ค 4.2 ม.4-6/5** ใช้กราฟของสมการ อสมการ ฟังก์ชัน ในการแก้ปัญหา

#### สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

##### มาตรฐาน ค6.1

มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

##### รหัสตัวชี้วัด ค6.1 ม.4-6/1-6

1. ใช้วิธีหลากหลายแก้ปัญหา
2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
5. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### 2. ผลการเรียนรู้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึม และเขียนกราฟของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
2. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึมไปใช้แก้ปัญหาได้

### 3. สารสำคัญ

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มมีบทนิยาม ดังนี้

**บทนิยาม** ถ้า  $a$  เป็นจำนวนจริง และ  $n$  เป็นจำนวนเต็มบวก แล้ว

$$a^n = \overbrace{a \cdot a \cdot a \cdots a}^{n \text{ ตัว}} \text{ และ}$$

$$a^0 = 1 \text{ และ } a^{-n} = \frac{1}{a^n} \text{ เมื่อ } a \neq 0$$

**ทฤษฎีบท 1** ถ้า  $a, b$  เป็นจำนวนจริงที่ไม่เป็น 0 และ  $m, n$  เป็นจำนวนเต็ม

จะได้

$$1. a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$2. (a^m)^n = a^{mn}$$

$$3. (ab)^n = a^n b^n$$

$$4. \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

$$5. \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 4.1 ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

- 1) บอกนิยามของเลขยกกำลังได้
- 2) บอกสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้
- 3) เขียนเลขยกกำลังให้มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในรูปอย่างง่ายได้
- 4) ใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มแก้โจทย์เกี่ยวกับเลขยกกำลัง

#### 4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

- 1) ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
- 2) ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

#### 4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนมี

- 1) ความรับผิดชอบ
- 2) ความมุ่งมั่นในการเรียน

### 5. สารการเรียนรู้

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

### 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

6.1 ความสามารถในการคิด

6.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning

ชั่วโมงที่ 1-2

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

นักเรียนร่วมกันให้ความหมายของเลขยกกำลัง และประโยชน์ของเลขยกกำลัง

ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนจับกลุ่มละ 3-4 คน และทำกิจกรรมที่ 1 ค้นหาทฤษฎีบทที่ 1 ในเอกสารประกอบการเรียนเรื่อง พังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและพังก์ชันลอการิทึม หน้าที่ 4 เป็นเวลา 15 นาที

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มลงในเอกสารประกอบการเรียน และให้ตัวแทนออกมาเขียนหน้าชั้นเรียน

**ทฤษฎีบท 1** ถ้า  $a, b$  เป็นจำนวนจริงที่ไม่เป็น 0 และ  $m, n$  เป็นจำนวนเต็ม

จะได้ 1.  $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$

2.  $(a^m)^n = a^{mn}$

3.  $(ab)^n = a^n b^n$

4.  $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

5.  $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$

3. นักเรียนร่วมกันตรวจสอบว่า สมบัติของเลขยกกำลังที่เขียนนั้นถูกต้องหรือไม่ โดยศึกษาจากทฤษฎีบทที่ 1 ในเอกสารประกอบการเรียน หน้าที่ 5 และย้ำเรื่องข้อควรระวังเรื่องของการใช้สมบัติเลขยกกำลัง  $(a+b)^m \neq a^m + b^m$  และ  $(a-b)^m \neq a^m - b^m$

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาบทนิยาม 1 และใช้คำถามตรวจสอบความเข้าใจในนิยามดังกล่าว

5. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 หากนักเรียนมีข้อสงสัยให้สอบถามครูผู้สอน แต่ถ้ามีนักเรียนสงสัยเกินครึ่งห้อง ให้ครูผู้สอนอธิบายเพิ่มเติมจากสไลด์ประกอบการสอนเรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

**ตัวอย่างที่ ๑** จงทำ  $\left(\frac{x}{y}\right)^3 \left(\frac{y^2x}{z}\right)^4$  เป็นรูปอย่างง่ายและเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \text{เนื่องจาก } \left(\frac{x}{y}\right)^3 \left(\frac{y^2x}{z}\right)^4 &= \frac{x^3}{y^3} \cdot \frac{(y^2)^4 x^4}{z^4} && (\text{ทฤษฎีบท 1 ข้อ 3 และ 4}) \\ &= \frac{x^{3+4} y^{2(4)-3}}{z^4} && (\text{ทฤษฎีบท 1 ข้อ 1, 2 และ 5}) \\ &= \frac{x^7 y^5}{z^4} && (\text{ทำเป็นรูปอย่างง่าย}) \quad \text{😊} \end{aligned}$$

**ตัวอย่างที่ ๒** จงทำ  $(x^{-3}y^{-2}z^0)^{-2}$  เป็นรูปอย่างง่ายและเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ} \quad \text{เนื่องจาก } (x^{-3}y^{-2}z^0)^{-2} &= (x^{-3}y^{-2}(1))^{-2} \quad (\text{นิยาม } a^0 = 1, a \neq 0) \\ &= x^{(-3)(-2)}y^{(-2)(-2)} \quad (\text{ทฤษฎีบท 1 ข้อ 3}) \\ &= x^6y^4 \quad (\text{ทำเป็นรูปอย่างง่าย}) \quad \text{😊}\end{aligned}$$

6. มอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 2 จงทำให้เป็นรูปอย่างง่ายและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ข้อ 1 และข้อ 2 โดยศึกษาเทียบเคียงจากตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2

7. ตัวแทนนักเรียนออกมาเฉลยหน้าชั้นเรียน พร้อมอธิบาย ส่วนนักเรียนคนอื่นร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

8. ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 3 และตัวอย่างที่ 4 โดยครูใช้คำถาม ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน และมอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 2 ข้อ 3 และข้อ 4

**ตัวอย่างที่ ๓** จงทำ  $\frac{a^{-1}+b^{-1}}{a^{-1}-b^{-1}}$  เป็นรูปอย่างง่ายและเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ} \quad \text{เนื่องจาก } \frac{a^{-1}+b^{-1}}{a^{-1}-b^{-1}} &= \frac{\frac{1}{a}+\frac{1}{b}}{\frac{1}{a}-\frac{1}{b}} \quad (\text{นิยาม } a^{-n} = \frac{1}{a^n}, a \neq 0) \\ &= \frac{\frac{b+a}{ab}}{\frac{b-a}{ab}} \quad (\text{ทำส่วนให้เท่ากันด้วย ค.ร.น.}) \\ &= \frac{b+a}{ab} \times \frac{ab}{b-a} \quad (\text{การหารเศษส่วน}) \\ &= \frac{b+a}{b-a} \quad (\text{ทำเป็นรูปอย่างง่าย}) \quad \text{😊}\end{aligned}$$

**ตัวอย่างที่ ๔** จงทำ  $\frac{2^{n+4}-2(2^n)}{2(2^{n+3})}$  เป็นรูปอย่างง่ายเมื่อกำหนด  $n$  เป็นจำนวนเต็มบวก

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ} \quad \text{เนื่องจาก } \frac{2^{n+4}-2(2^n)}{2(2^{n+3})} &= \frac{2^n \cdot 2^4 - 2 \cdot 2^n}{2 \cdot 2^n \cdot 2^3} \quad (a^{m+n} = a^m \cdot a^n) \\ &= \frac{2^n(2^4-2)}{2^n \cdot 2^{3+1}} \quad (\text{ดึงตัวประกอบร่วม}) \\ &= \frac{2^4-2}{2^4} \quad (\text{ทำให้อยู่ในรูปอย่างง่าย}) \\ &= \frac{16-2}{16} \quad (\text{ทำให้อยู่ในรูปอย่างง่าย}) \\ &= \frac{14}{16} = \frac{7}{8} \quad (\text{ทำให้อยู่ในรูปอย่างง่าย}) \quad \text{😊}\end{aligned}$$

9. ให้ตัวแทนนักเรียนถ่ายภาพ เฉลยกิจกรรมที่ 2 ข้อ 3 และข้อ 4 เข้ามาในไลน์ประจำห้องเรียนและจึงฉายผ่านโปรเจคเตอร์ ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาความถูกต้อง โดยครูช่วยเสริมเติมเต็มและแก้ไขสิ่งผิดพลาด



### ขั้นสรุป

1. นักเรียนเขียนสรุปนิยามเลขยกกำลัง และสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะลงในสมุดประจำวิชา
2. มอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 : เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มเป็นการบ้าน ข้อ 1 (1.1, 1.2) ข้อ 2 (2.1, 2.2) และข้อ 3 (3.1, 3.2)

### 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

#### สื่อการเรียนรู้

- 1) สื่อ PowerPoint เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
- 2) เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง พังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและพังก์ชันลอการิทึม
- 3) สื่อ PowerPoint เฉลยคำตอบแบบฝึกหัด 1 เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

#### แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุดของโรงเรียน
- 2) เว็บไซต์ของ Karn Academy
- 3) <https://www.youtube.com/watch?v=LLAepS9r5ps>

### 9. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
<b>ด้านความรู้</b> 1) บอกลักษณะของเลขยกกำลังได้ 2) บอกสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้ 3) เขียนเลขยกกำลังให้มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในรูปอย่างง่ายได้ 4) ใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มแก้โจทย์เกี่ยวกับเลขยกกำลัง	ทำกิจกรรมและแบบฝึกหัด	กิจกรรมและแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียน	นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
<b>ด้านทักษะ/กระบวนการ</b> 1) ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม	1) ทำแบบฝึกหัด	1) แบบฝึกหัด	1) นักเรียนทุกคนเขียนแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
2) ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	2) สังเกตการนำเสนอ	2) แบบสังเกตทักษะ/กระบวนการ	2) นักเรียนทุกคนมีคะแนนพฤติกรรมอยู่ในระดับดีขึ้นไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
<b>ด้านคุณลักษณะ</b> 1) ความรับผิดชอบ 2) ความมุ่งมั่นในการเรียน	สังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	นักเรียนทุกคนมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีขึ้นไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

## 10. กิจกรรมเสนอแนะ

จัดกิจกรรมกลุ่มให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันมากขึ้น เพื่อให้  
นักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้เรียนเนื้อหาเพิ่มเติมในกลุ่ม และ  
ฝึกทักษะการนำเสนอเป็นกลุ่ม

## 11. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี มีการใช้สื่อในการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับยุคสมัย  
ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ และสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก(Active Learning) สามารถ  
ใช้จัดการเรียนการสอนได้

ลงชื่อ



(นายปรีดา เชตฐราช)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ





## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค32201

วิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3

ชื่อหน่วย ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

เรื่อง รากที่  $n$  ในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ครูผู้สอน นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน

วันที่ ..... พฤษภาคม พ.ศ.2561

### 1. สาระที่ 4 พีชคณิต

**มาตรฐาน ค 4.1** เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน  
**ตัวชี้วัด ค 4.1 ม.4-6/3** มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เขียนแสดงความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ในรูปต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ และสมการ

**มาตรฐาน ค 4.2** ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

**ตัวชี้วัด ค 4.2 ม.4-6/4** สร้างความสัมพันธ์หรือ ฟังก์ชันจากสถานการณ์หรือ ปัญหา และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

**ค 4.2 ม.4-6/5** ใช้กราฟของสมการ อสมการ ฟังก์ชัน ในการแก้ปัญหา

### สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

#### มาตรฐาน ค6.1

มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### รหัสตัวชี้วัด ค6.1 ม.4-6/1-6

1. ใช้วิธีหลากหลายแก้ปัญหา
2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
5. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 2. ผลการเรียนรู้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึม และเขียนกราฟของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
2. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึมไปใช้แก้ปัญหาได้

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์      รหัสวิชา ค32201      วิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3  
 ชื่อหน่วย ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม  
 เรื่อง รากที่  $n$  ในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
 ครูผู้สอน นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน      วันที่ ..... พฤษภาคม พ.ศ.2561

### 1. สาระที่ 4 พิชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน  
 ตัวชี้วัด ค 4.1 ม.4-6/3 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เขียนแสดง  
 ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ในรูปต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ และ  
 สมการ

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์  
 (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจน  
 แปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ค 4.2 ม.4-6/4 สร้างความสัมพันธ์หรือ ฟังก์ชันจากสถานการณ์หรือ ปัญหา และ  
 นำไปใช้ในการแก้ปัญหา

ค 4.2 ม.4-6/5 ใช้กราฟของสมการ อสมการ ฟังก์ชัน ในการแก้ปัญหา

### สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

#### มาตรฐาน ค6.1

มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทาง  
 คณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับ  
 ศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### รหัสตัวชี้วัด ค6.1 ม.4-6/1-6

1. ใช้วิธีหลากหลายแก้ปัญหา
2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาใน  
 สถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ  
 ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
5. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทาง  
 คณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 2. ผลการเรียนรู้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึม และเขียน  
 กราฟของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
2. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึมไปใช้แก้ปัญหาได้

### 3. สารสำคัญ

รากที่  $n$  ในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์

1. บทนิยามของรากที่  $n$  เป็นดังนี้

บทนิยาม ให้  $n$  เป็นจำนวนเต็มที่มีค่ามากกว่า 1,  $x$  และ  $y$  เป็นจำนวนจริง  $y$  เป็นรากที่  $n$  ของ  $x$  ก็ต่อเมื่อ  $y^n = x$

2. บทนิยามของค่าหลักรากที่  $n$  เป็นดังนี้

บทนิยาม ให้  $x$  เป็นจำนวนจริงที่มีรากที่  $n$  จะกล่าวได้ว่า จำนวนจริง  $y$  เป็นค่าหลักรากที่  $n$  ของ  $x$  ก็ต่อเมื่อ

1)  $y$  เป็นรากที่  $n$  ของ  $x$

2)  $yx \geq 0$

แทนค่าหลักของรากที่  $n$  ของ  $x$  ด้วย  $\sqrt[n]{x}$

3. ทฤษฎีบทที่เกี่ยวกับรากที่  $n$  ของจำนวนจริงมีดังนี้ สำหรับจำนวนจริง  $x$  และ  $y$  และ  $n$  เป็นจำนวนเต็มที่มีค่ามากกว่า 1

ทฤษฎีบท 1 ถ้า  $x \geq 0$  และ  $y \geq 0$  แล้ว  $\sqrt[n]{x} \cdot \sqrt[n]{y} = \sqrt[n]{xy}$

ทฤษฎีบท 2 ถ้า  $x \geq 0$  และ  $y > 0$  แล้ว  $\frac{\sqrt[n]{x}}{\sqrt[n]{y}} = \sqrt[n]{\frac{x}{y}}$

ทฤษฎีบท 3 ถ้า  $x$  และ  $y$  มีรากที่  $n$  แล้ว  $\sqrt[n]{x} \cdot \sqrt[n]{y} = \sqrt[n]{xy}$

ทฤษฎีบท 4 ถ้า  $x$  และ  $y$  มีรากที่  $n$  และ  $y \neq 0$  แล้ว  $\frac{\sqrt[n]{x}}{\sqrt[n]{y}} = \sqrt[n]{\frac{x}{y}}$

4. การบวก ลบ คูณ และหารเลขยกกำลัง และการแก้สมการที่มีเครื่องหมายกรณฑ์  
อันดับสองสามารถทำได้โดยอาศัยทฤษฎีบทเลขยกกำลัง และการเขียนเลขยกกำลังที่อยู่ในรูปเศษส่วน  
นิยมเขียนตัวส่วนในรูปไม่ติดกรณฑ์

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 4.1 ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

- 1) เขียนนิยามของรากที่สองของจำนวนจริงได้
- 2) ใช้สมบัติแก้ปัญหารากที่สองที่ไม่เป็นลบได้
- 3) เขียนนิยามของรากที่  $n$  ของจำนวนจริงได้
- 4) บอกค่าหลักของรากที่  $n$  และใช้สมบัติแก้ปัญหารากที่  $n$  ของจำนวนจริงได้
- 5) หาผลบวกและผลต่างของจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ได้
- 6) หาผลคูณและผลหารของจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ได้

#### 4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

- 1) ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
- 2) ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน



#### 4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนมี

- 1) ความรับผิดชอบ
- 2) ความมุ่งมั่นในการเรียน

#### 5. สาระการเรียนรู้

##### รากที่ $n$ ในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์

- รากที่สองของจำนวนจริง
- สมบัติของรากที่สองที่ไม่เป็นลบ
- รากที่  $n$  ของจำนวนจริง
- ค่าหลักรากที่  $n$
- สมบัติของรากที่  $n$  ของจำนวนจริง
- ผลบวก/ผลต่างของจำนวนจริงในรูปกรณฑ์
- ผลคูณ/ผลหารของจำนวนจริงในรูปกรณฑ์

#### 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 6.1 ความสามารถในการคิด
- 6.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning

##### ชั่วโมงที่ 3-4

##### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนความรู้โดยใช้คำถามเกี่ยวกับการหาค่ารากที่สองของจำนวนจริง ดังนี้
  - 2 เป็นรากที่สองของ 4 ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด
  - (-3) เป็นรากที่สองของ 9 ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด
  - รากที่สองของ 0.25 คือ 0.5 ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด

2. นักเรียนศึกษาบทนิยาม 2 ในเอกสารประกอบการเรียน หน้าที่ 8 และให้นักเรียนตอบคำถามอีกครั้ง และให้นักเรียนตั้งคำถามเลียนแบบ ถามเพื่อนที่นั่งด้านข้าง

##### ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 1 จงหาผลลัพธ์ต่อไปนี้ และให้นักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ

ในข้อที่เว้นว่างไว้ และนักเรียนตรวจสอบความถูกต้องจากสไลด์ประกอบการเรียน

##### ตัวอย่างที่ ① จงหาผลลัพธ์ต่อไปนี้

- |   |   |
|---|---|
| 1.1 รากที่สองของ 4 คือ 2 และ -2                   | เพราะว่า $2^2 = 4$ และ $(-2)^2 = 4$                 |
| 1.2 รากที่สองของ $\frac{1}{16}$ คือ .....และ..... | เพราะว่า .....และ.....                              |
| 1.3 รากที่สองของ 0.25 คือ 0.5 และ -0.5            | เพราะว่า $(0.5)^2 = 0.25$ และ $(-0.5)^2 = 0.25$     |
| 1.4 รากที่สองของ 2 คือ .....และ.....              | เพราะว่า .....และ.....                              |
| 1.5 รากที่สองของ 5 คือ $\sqrt{5}$ และ $-\sqrt{5}$ | เพราะว่า $(\sqrt{5})^2 = 5$ และ $(-\sqrt{5})^2 = 5$ |

- 1.6 รากที่สองของ 0 คือ ..... เพราะว่า .....  
 1.7 รากที่สองของ -4 คือ หาค่าไม่ได้ เพราะว่า ไม่มีจำนวนจริงใดยกกำลังสองได้ -4  
 1.8 ค่าของ  $\sqrt{4}$  คือ 2 เพราะว่า  $2^2 = 4$   
 1.9 ค่าของ  $\sqrt{25}$  คือ ..... เพราะว่า .....  
 1.10 ค่าของ  $\sqrt{49}$  คือ 7 เพราะว่า  $7^2 = 49$   
 1.11 ค่าของ  $-\sqrt{100}$  คือ ..... เพราะว่า .....  
 1.12 ค่าของ  $-\sqrt{625}$  คือ -25 เพราะว่า  $(-25)^2 = 625$

2. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 2 จงหาผลลัพธ์ต่อไปนี้ โดยให้นักเรียนจับคู่กัน เพื่อช่วยกัน  
 หาคำตอบและครูสุ่มถามนักเรียน จำนวน 10 คน โดยตอบคนละข้อ

ตัวอย่างที่ ② จงหาผลลัพธ์ต่อไปนี้

- 2.1 รากที่สามของ 8 คือ ..... เพราะว่า .....  
 2.2 รากที่สามของ -27 คือ ..... เพราะว่า .....  
 2.3 รากที่สี่ของ 16 คือ ..... เพราะว่า .....  
 2.4 รากที่สี่ของ 81 คือ ..... เพราะว่า .....  
 2.5 ค่าของ  $\sqrt[3]{64}$  คือ ..... เพราะว่า .....  
 2.6 ค่าของ  $\sqrt[3]{-125}$  คือ ..... เพราะว่า .....  
 2.7 ค่าของ  $\sqrt[4]{81}$  คือ ..... เพราะว่า .....  
 2.8 ค่าของ  $-\sqrt[4]{81}$  คือ ..... เพราะว่า .....  
 2.9 ค่าของ  $\sqrt[3]{32}$  คือ ..... เพราะว่า .....  
 2.10 ค่าของ  $-\sqrt[3]{32}$  คือ ..... เพราะว่า .....

3. นักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องจาก สไลด์ประกอบการสอน จากนั้นให้  
 นักเรียนย้อนกลับไปศึกษาบทนิยาม 3 รากที่  $n$  ของจำนวนจริง และบทนิยาม 4 ค่าหลักรากที่  $n$  ครูใช้  
 คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน

4. นักเรียนศึกษาและทำตัวอย่างที่ 3 จงหาค่าหลักของรากต่อไปนี้

- 1) ค่าหลักของรากที่สอง ของ 16 คือ 4 เพราะว่า  $4 \times 16 > 0$   
 2) ค่าหลักของรากที่สอง ของ 64 คือ ..... เพราะว่า .....  
 3) ค่าหลักของรากที่สอง ของ 169 คือ 13 เพราะว่า  $169 \times 13 > 0$   
 4) ค่าหลักของรากที่สอง ของ -225 คือ ..... เพราะว่า .....

5. นักเรียนศึกษาสไลด์ประกอบการสอน เรื่อง สมบัติของรากที่สองที่ไม่เป็นลบ และ  
 สมบัติของรากที่  $n$  โดยครูอธิบายเพิ่มเติมโดยใช้ตัวอย่างที่ 4 และ ตัวอย่างที่ 5

6. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 5 คน และทำกิจกรรมที่ 1 จงตอบคำถามต่อไปนี้  
 จำนวน 3 ข้อใหญ่ ถ้ากลุ่มใดทำเสร็จก่อน ให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องจากใบเฉลยกิจกรรมที่ 1

ขั้นสรุป

นักเรียนสรุปบทนิยามของรากที่  $n$  ของจำนวนจริง ค่าหลักรากที่  $n$  และสมบัติของราก  
 ที่  $n$  ลงในสมุด และยกตัวอย่างจากกิจกรรมที่ 1 มาอธิบายเพิ่มเติม

## ชั่วโมงที่ 5-6

## กิจกรรมการเรียนรู้

## ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

นักเรียนศึกษาคำถาม จำนวนจริงที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายกรณฑ์สามารถบวกหรือลบกันได้หรือไม่(ได้) ถ้าสามารถทำได้ มีขั้นตอนอย่างไร (กรณฑ์จะสามารถหาผลบวกหรือผลต่างได้ ต้องเป็นกรณฑ์ที่มีอันดับเดียวกัน และมีจำนวนภายใต้เครื่องหมายกรณฑ์เป็นจำนวนเดียวกัน โดยใช้สมบัติของการแจกแจง  $ab + ac = a(b + c)$ ) ยกตัวอย่างเช่น จงหาค่าของ  $2\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - 4\sqrt{2}$  และถ้าเป็นการหาผลคูณและผลหารของจำนวนจริงในรูปกรณฑ์จะทำอย่างไร (กรณฑ์จะสามารถหาผลคูณและผลหารได้ ต้องมีอันดับที่ของกรณฑ์เท่ากัน แต่ถ้ากรณฑ์อันดับของกรณฑ์ไม่เท่ากัน ต้องทำให้อันดับของกรณฑ์เท่ากัน (หา คร.น. ของอันดับของกรณฑ์) และใช้สมบัติของรากที่สองที่ไม่เป็นจำนวนลบ และสมบัติของรากที่  $n$ )

## ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนศึกษาหัวข้อการหาผลบวกและผลต่างของกรณฑ์ ในเอกสารประกอบเรียนเรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึมในหน้าที่ 12 และตัวอย่างที่ 6 จงหาค่าของ โดยเติมข้อความลงในช่องให้สมบูรณ์

ตัวอย่างที่ 6 จงหาค่าของ

❶ จงหาค่าของ  $2\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - 4\sqrt{2}$

วิธีทำ เนื่องจาก  $2\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - 4\sqrt{2}$  =  $(2+5-4)\sqrt{2}$   
=  $3\sqrt{2}$  😊

❷ จงหาค่าของ  $\sqrt{72} - 3\sqrt{5} + 3\sqrt{20} + \sqrt{50}$

วิธีทำ เนื่องจาก  $\sqrt{72} - 3\sqrt{5} + 3\sqrt{20} + \sqrt{50}$  =  $\sqrt{36 \cdot 2} - 3\sqrt{5} + 3\sqrt{4 \cdot 5} + \sqrt{2 \cdot 25}$   
= .....  
= ..... 😊

❸ จงหาค่าของ  $4\sqrt{3} + \frac{2}{\sqrt{3}}$

วิธีทำ เนื่องจาก  $4\sqrt{3} + \frac{2}{\sqrt{3}}$  =  $4\sqrt{3} + \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$   
=  $4\sqrt{3} + \frac{2\sqrt{3}}{3}$   
=  $\left(4 + \frac{2}{3}\right)\sqrt{3}$   
= ..... 😊

❹ จงหาค่าของ  $\sqrt{9x^3} + \sqrt{25x^5} - \sqrt{x}$  ;  $x \geq 0$

วิธีทำ เนื่องจาก  $\sqrt{9x^3} + \sqrt{25x^5} - \sqrt{x}$  =  $\sqrt{9x^2 \cdot x} + \sqrt{25x^4 \cdot x} - \sqrt{x}$   
=  $3x\sqrt{x} + 5x^2\sqrt{x} - \sqrt{x}$   
= .....  
= ..... 😊



2. นักเรียนศึกษาสไลด์ประกอบการเรียน พร้อมคำอธิบายจากครูผู้สอน จากนั้นทำกิจกรรมที่ 2 จงหาผลสำเร็จ ข้อ 2 (2.1, 2.2)

3. นักเรียนสมบัติของรากที่  $n$  ดังนี้

ถ้า  $x$  เป็นจำนวนจริง และ  $n$  เป็นจำนวนเต็มบวกที่มากกว่า 1 จะได้ว่า

$$1) \sqrt[n]{x^n} = |x| \quad \text{เมื่อ } n \text{ เป็นจำนวนคู่}$$

$$2) \sqrt[n]{x^n} = x \quad \text{เมื่อ } n \text{ เป็นจำนวนคี่}$$

จากนั้นให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 จงหาผลสำเร็จของ 1 (1.1, 1.2, 1.3) และตรวจสอบความถูกต้องจากสไลด์ประกอบการเรียน

4. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง การหาผลคูณและผลหารของกรณฑ์ ในหน้าที่ 12 โดยศึกษาจากสไลด์ประกอบการเรียนเรื่อง พร้อมคำอธิบายในตัวอย่างที่ 7 (ข้อ 1- ข้อ 8) ตัวอย่างที่ 7 จงหาค่าของ

$$1) \sqrt{5} \cdot \sqrt{7} = \sqrt{5 \cdot 7} \quad (\sqrt{x} \cdot \sqrt{y} = \sqrt{xy})$$

$$= \sqrt{35}$$



$$2) \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{4} = \sqrt[3]{2 \cdot 4} \quad (\sqrt[n]{x} \cdot \sqrt[n]{y} = \sqrt[n]{xy})$$

$$= \sqrt[3]{8}$$

$$= 2$$



$$3) 3\sqrt{2} \cdot 4\sqrt[3]{5}$$

เนื่องจากอันดับของกรณฑ์ไม่เท่ากัน ต้องทำให้เท่ากัน โดยใช้ ค.ร.น. ของ 2,3 คือ 6

$$\therefore 3\sqrt{2} = 3(\sqrt[6]{2^3}) \text{ และ } 4\sqrt[3]{5} = 4(\sqrt[6]{5^2})$$

$$= 3(\sqrt[6]{2^3}) 4(\sqrt[6]{5^2})$$

$$= (3 \times 4)(\sqrt[6]{8 \times 25})$$

$$= 12(\sqrt[6]{8 \times 25}) \quad (\sqrt[n]{x} \cdot \sqrt[n]{y} = \sqrt[n]{xy} ; x \geq 0, y \geq 0)$$

$$= 12(\sqrt[6]{200})$$



$$4) \sqrt{10a^3b} \cdot \sqrt{2ab^2} = \sqrt{(10a^3b)(2ab^2)} \quad \sqrt{x} \cdot \sqrt{y} = \sqrt{xy} ; x \geq 0, y \geq 0$$

$$a \geq 0, b \geq 0 \quad = \sqrt{(10 \cdot 2)(a^3b \cdot ab^2)} \quad (\text{เปลี่ยนกลุ่มการคูณ})$$

$$= \sqrt{20(a^{3+1}b^{1+2})} \quad (a^m \cdot a^n = a^{m+n})$$

$$= \sqrt{(20)(a^4b^3)}$$

$$= \sqrt{(4 \cdot 5)(a^2)^2(b^2)b}$$

$$= 2a^2b\sqrt{5b}$$



$$5) \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{9}} = \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{9}} \quad (\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{y}} = \sqrt{\frac{x}{y}} ; x \geq 0, y > 0)$$

$$= \sqrt{3}$$



$$6) \frac{\sqrt[3]{72}}{\sqrt[3]{6}} = \frac{\sqrt[3]{\frac{72}{6}}}{1} = \sqrt[3]{12} \quad \left( \frac{\sqrt[n]{x}}{\sqrt[n]{y}} = \sqrt[n]{\frac{x}{y}} ; x \geq 0, y > 0 \right) \quad \text{😊}$$

$$7) \frac{\sqrt{36}}{\sqrt[3]{4}}$$

เนื่องจากอันดับของกรณฑ์ไม่เท่ากัน ต้องทำให้เท่ากัน โดยใช้ ค.ร.น. ของ 2, 3 คือ 6

$$\begin{aligned} \therefore \sqrt{36} &= \sqrt[3 \times 2]{36^3} \quad \text{และ} \quad \sqrt[3]{4} = \sqrt[2 \times 3]{4^2} \\ &= \frac{\sqrt[3 \times 2]{36^3}}{\sqrt[2 \times 3]{4^2}} \\ &= \frac{\sqrt[6]{36^3}}{\sqrt[6]{4^2}} \\ &= \sqrt[6]{\frac{36^3}{4^2}} \quad \left( \frac{\sqrt[n]{x}}{\sqrt[n]{y}} = \sqrt[n]{\frac{x}{y}} ; x \geq 0, y > 0 \right) \\ &= \sqrt[6]{9 \times 9 \times 36} = 3\sqrt[6]{4} \quad \text{😊} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8) \frac{\sqrt{27a^5b^7}}{\sqrt{3ab}} &= \sqrt{\frac{27a^5b^7}{3ab}} \quad \left( \frac{\sqrt[n]{x}}{\sqrt[n]{y}} = \sqrt[n]{\frac{x}{y}} ; x \geq 0, y > 0 \right) \\ ; a > 0, b > 0 &= \sqrt{9a^4b^6} \\ &= \sqrt{3^2(a^2)^2(b^3)^2} \\ &= 3a^2b^3 \quad \text{😊} \end{aligned}$$

5. มอบหมายให้นักเรียนทำ กิจกรรมที่ 2 จงหาผลสำเร็จ ข้อ 3 (ข้อ 3.1, 3.2) เมื่อ นักเรียนทำเสร็จให้ตรวจสอบจากใบเฉลยกิจกรรม

6. นักเรียนศึกษาตัวอย่างดังนี้ จงพิจารณาว่า จำนวนจริงที่กำหนดให้ต่อไปนี้ เป็น จำนวนเดียวกันหรือไม่ ระหว่าง  $\frac{4}{\sqrt{2}}$  และ  $2\sqrt{2}$  (เป็นจำนวนเดียวกัน) และใช้การถาม-ตอบ ว่า ถ้า กำหนดค่าประมาณของ  $\sqrt{2}$  เท่ากับ 1.414 แล้วจำนวนใดคำนวณค่าได้ง่ายกว่ากัน (ตอบ  $2\sqrt{2}$  เพราะ  $(2)(1.414) = 2.828$ ) นักเรียนจึงสรุปได้ว่าการเขียนเศษส่วนจะไม่นิยมเขียนให้ตัวส่วนติด เครื่องหมายกรณฑ์นั่นเอง ส่วนวิธีที่จะทำให้ส่วนตัวไม่อยู่ในรูปจำนวนในเครื่องหมายกรณฑ์ คือ การนำ จำนวนที่ติดเครื่องหมายกรณฑ์ คูณทั้งจำนวนเศษและจำนวนส่วน ซึ่งวิธีการนี้เรียกว่า การสังยุค (conjugate)

#### ขั้นสรุป

นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ในการหาผลบวก ผลต่าง ผลคูณ และผลหารของจำนวนจริง ในรูปกรณฑ์ลงในสมุดประจำวิชา และทำแบบฝึกหัดที่ 2 ข้อ 1 (1.1, 1.2) ข้อ 2 (2.1, 2.3) ข้อ 3 (3.1, 3.2, 3.3) และข้อ 4 ทุกข้อ โดยกำหนดให้ส่งก่อนเรียนในชั่วโมงต่อไป

#### 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

##### สื่อการเรียนรู้

- 1) สื่อ PowerPoint เรื่อง รากที่ n ของจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์

- 2) เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม
- 3) สื่อ PowerPoint เฉลยคำตอบแบบฝึกหัด 1 เรื่อง รากที่  $n$  ของจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์

#### แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุดของโรงเรียน
- 2) เว็บไซต์ของ Karn Academy
- 3) <https://www.youtube.com/watch?v=LLAepS9r5ps>

### 9. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
<b>ด้านความรู้</b> 1) เขียนนิยามของรากที่สองของจำนวนจริงได้ 2) ใช้สมบัติแก้ปัญหารากที่สองที่ไม่เป็นลบได้ 3) เขียนนิยามของรากที่ $n$ ของจำนวนจริงได้ 4) บอกค่าหลักของรากที่ $n$ และใช้สมบัติแก้ปัญหารากที่ $n$ ของจำนวนจริงได้ 5) หาผลบวกและผลต่างของจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ 6) หาผลคูณและผลหารของจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ได้	ทำกิจกรรมและแบบฝึกหัด	กิจกรรมและแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียน	นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
<b>ด้านทักษะ/กระบวนการ</b> 1) ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 2) ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	1) ทำแบบฝึกหัด  2) สังเกตการนำเสนอ	1) แบบฝึกหัด  2) แบบสังเกตทักษะ/กระบวนการ	1) นักเรียนทุกคนเขียนแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 2) นักเรียนทุกคนมีคะแนนพฤติกรรมอยู่ในระดับดีขึ้นไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80



สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
<b>ด้านคุณลักษณะ</b> 1) ความรับผิดชอบ 2) ความมุ่งมั่นในการเรียน	สังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	นักเรียนทุกคนมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีขึ้นไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

#### 10. กิจกรรมเสนอแนะ

แบ่งกลุ่มทำงาน และให้นักเรียนในกลุ่มนั้นได้นำเสนอผลงาน โดยคะแนนผู้ที่มีคะแนนรวมอยู่ในกลุ่มด้วย แล้วเพื่อให้เด็กกลุ่มนั้นได้อธิบายให้กับเพื่อนฟัง และนำผลไปประเมินร่วมกัน

#### 11. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี มีการใช้สื่อในการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับยุคสมัย ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ และสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก(Active Learning) สามารถใช้จัดการเรียนการสอนได้

ลงชื่อ



(นายปรีดา เชตฐุราช)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

## 12. บันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ปัญหา/อุปสรรค	ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข
<u>อันดอร์</u> นักเรียนร้อยละ 80 เข้าใจ ว่าเป็นพื้นที่กำหนดโดยพหุนาม คือเป็น 29 คน มีข้อผิดพลาด จากแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ เกณฑ์ ข้อจากต้นฉบับ ข้อผิดพลาด เช่น $2\sqrt{3} + \sqrt{3} = 3\sqrt{6}$ X $\sqrt{4} = \pm 2$ X		สอนซ่อมเสริม เฉพาะข้อ ที่ข้อจำกัดนักเรียนเข้าใจ ในส่วนที่ถูกต้อง ร่วมกับ เกณฑ์ข้อผิดพลาด
<u>ด้านทักษะกระบวนการ</u> นักเรียนร้อยละ 100 เข้า ใจและเข้าใจสัจพจน์ การดำเนินการพีชคณิต	-	ทบทวน เข้าใจ สัจพจน์ ข้อ 7 ข้อความเริ่ม 0 เพื่อ ให้ฝึกฝนบ่อยๆ
<u>ด้านคุณลักษณะ</u> นักเรียนร้อยละ 100 มีจิต ใจดีและมีความรับผิดชอบ	-	-

ลงชื่อ \_\_\_\_\_ ครูผู้สอน

(นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน)

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. 2561

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค32201

วิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3

ชื่อหน่วย ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

เวลา 4 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

5ครูผู้สอน นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน

วันที่ ..... พฤษภาคม พ.ศ.2561

#### 1. สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน  
ตัวชี้วัด ค 4.1 ม.4-6/3 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เขียนแสดง  
ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ในรูปต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ และ  
สมการ

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์  
(mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจน  
แปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ค 4.2 ม.4-6/4 สร้างความสัมพันธ์หรือ ฟังก์ชันจากสถานการณ์หรือ ปัญหา และ  
นำไปใช้ในการแก้ปัญหา

ค 4.2 ม.4-6/5 ใช้กราฟของสมการ อสมการ ฟังก์ชัน ในการแก้ปัญหา

#### สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

##### มาตรฐาน ค6.1

มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทาง  
คณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับ  
ศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

##### รหัสตัวชี้วัด ค6.1 ม.4-6/1-6

1. ใช้วิธีหลากหลายแก้ปัญหา
2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาใน  
สถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ  
ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

5. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทาง  
คณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ

##### 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### 2. ผลการเรียนรู้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึม และเขียน  
กราฟของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้

2. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึมไปใช้แก้ปัญหาได้



### 3. สำคัญ

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ มีบทนิยาม ดังนี้

1. บทนิยามของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ เป็นดังนี้  
บทนิยาม ให้  $a$  เป็นจำนวนจริง  $p, q$  เป็นจำนวนเต็มที่  $(p, q) = 1, q > 0$

และ  $a^{\frac{1}{q}} \in \mathbb{R}$  โดยเมื่อ  $p < 0$  และ  $a$  ต้องไม่เป็น 0 จะได้

$$a^{\frac{p}{q}} = (a^{\frac{1}{q}})^p$$

2. ทฤษฎีบทที่เกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

ทฤษฎีบท 1 ถ้า  $m, n$  เป็นจำนวนตรรกยะ  $a^m, a^n, b^n$  เป็นจำนวนจริง จะได้

1.  $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$

2.  $(a^m)^n = a^{mn}$

3.  $(ab)^n = a^n b^n$

4.  $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$  เมื่อ  $b \neq 0$

5.  $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$  เมื่อ  $a \neq 0$

3. การบวก ลบ คูณ และหารเลขยกกำลัง และการแก้สมการที่มีเครื่องหมายกรณฑ์

อันดับสองสามารถทำได้โดยอาศัยทฤษฎีบทเลขยกกำลัง และการเขียนเลขยกกำลังที่อยู่ในรูปเศษส่วน  
นิยมเขียนตัวส่วนในรูปไม่ติดกรณฑ์

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 4.1 ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

- 1) เขียนนิยามและสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะได้
- 2) เขียนจำนวนจริงในรูปกรณฑ์เป็นเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะได้
- 3) หาค่าผลบวก ผลลบ ผลคูณและผลหารของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะได้
- 4) แก้สมการที่มีเครื่องหมายกรณฑ์อันดับสองได้

#### 4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

- 1) ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
- 2) ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

#### 4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนมี

- 1) ความรับผิดชอบ
- 2) ความมุ่งมั่นในการเรียน

## 5. สารการเรียนรู้

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

- สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ
- การเขียนจำนวนจริงในรูปกรณฑ์เป็นเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ
- การหาค่าผลบวก ผลลบ ผลคูณและผลหารของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ
- การแก้สมการที่มีเครื่องหมายกรณฑ์อันดับสอง

## 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 6.1 ความสามารถในการคิด
- 6.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning

ชั่วโมงที่ 7-8

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. นักเรียนหาค่าจากโจทย์ที่ครูกำหนดให้ โดยใช้เครื่องคำนวณ โดยตอบเป็นค่าประมาณด้วยทศนิยม 4 ตำแหน่ง

ข้อ 1  $\sqrt{2}$  (ตอบ 1.4142)      ข้อ 2  $(2)^{\frac{1}{2}}$  (ตอบ 1.4142)

ข้อ 3  $\sqrt{2^3}$  (ตอบ 2.8284)      ข้อ 4  $(2)^{\frac{3}{2}}$  (ตอบ 2.8284)

ข้อ 5  $\sqrt[3]{5^2}$  (ตอบ 2.9240)      ข้อ 6  $(5)^{\frac{2}{3}}$  (ตอบ 2.9240)

2. ให้นักเรียนพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนจริงในรูปกรณฑ์กับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ (ตอบ อันดับของกรณฑ์ จะเป็นตัวส่วนของเลขชี้กำลัง และเลขชี้กำลังของจำนวนที่อยู่ในกรณฑ์ จะเป็นตัวเศษของเลขชี้กำลัง) จากกิจกรรมข้างต้นทำให้ได้แนวทางการกำหนดบทนิยาม 5 และ 6

ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนศึกษาบทนิยาม 5 และบทนิยาม 6 โดยเน้นย้ำว่า  $n$  เป็นจำนวนเต็มที่มากกว่า 1

**บทนิยาม 5** เมื่อ  $a$  เป็นจำนวนจริง  $n$  เป็นจำนวนเต็มที่มากกว่า 1 และ

$$a \text{ มีรากที่ } n \text{ จะได้ว่า } a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$$

**บทนิยาม 6** เมื่อ  $a$  เป็นจำนวนจริง  $p, q$  เป็นจำนวนเต็มที่  $(p, q) = 1, q > 0$

และ  $a^{\frac{1}{q}}$  เป็นจำนวนจริง โดยเมื่อ  $p < 0$  และ  $a \neq 0$

$$\text{จะได้ว่า } a^{\frac{p}{q}} = (a^{\frac{1}{q}})^p$$

2. นักเรียนทบทวนทฤษฎีบทที่ 1 ที่ได้เรียนรู้ผ่านไป โดยเพิ่มเงื่อนไขว่า ถ้า  $a, b$  เป็นจำนวนจริงที่ไม่เป็น 0 และ  $m, n$  เป็นจำนวนตรรกยะ และเติมข้อความลงในช่องว่างในเอกสารประกอบการเรียนหน้าที่ 16 ให้ถูกต้อง

3. สุ่มแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 5 คน ให้แต่ละกลุ่มศึกษาตัวอย่างที่ 1 จำนวน 4 ข้อ พร้อมเติมคำในช่องว่างให้ถูกต้อง

4. ทำกิจกรรมที่ 1 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ ข้อ 1 จำนวน 10 ข้อ และสุ่มตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมาเฉลยคำตอบ นักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของผลเฉลย

5. นักเรียนแต่ละคนศึกษาตัวอย่างที่ 2 จากสไลด์ประกอบการสอน และเติมข้อความให้สมบูรณ์และถูกต้อง

6. แต่ละกลุ่มทำกิจกรรมที่ 2 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ ข้อ 2 จำนวน 6 ข้อ และตรวจสอบความถูกต้องจากใบเฉลยกิจกรรม

7. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 3 ในเอกสารประกอบการเรียน กับสไลด์ประกอบการสอน และให้แต่ละกลุ่ม ทำตัวอย่างที่ 3 ให้โดยแสดงวิธีทำและเหตุผลให้ถูกต้อง

8. ตรวจสอบความถูกต้องจากสไลด์ประกอบการสอน และครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม กรณีมีนักเรียนสงสัย และมอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 2 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ ข้อ 3

### ขั้นสรุป

1. นักเรียนสรุปบทนิยาม 5 และบทนิยาม 6 ลงในสมุดประจำวิชา
2. นักเรียนทดสอบความเข้าใจด้วย exit slip
3. มอบหมายให้นักเรียนทำการบ้าน ในแบบฝึกหัดที่ 3 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ ข้อ 1 (1.1, 1.3, 1.5) และข้อ 2 (2.1, 2.3, 2.5) ลงในสมุดและส่งก่อนเรียนชั่วโมงต่อไป

### ชั่วโมงที่ 9-10

#### เนื้อหา

- การแก้สมการที่มีเครื่องหมายกรณฑ์อันดับสอง

#### กิจกรรมการเรียนรู้

#### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. นักเรียนทำกิจกรรมจับคู่สมการกับคำตอบที่สอดคล้องกับสมการ โดยการแทนจำนวนด้านขวา ลงในสมการที่มีเครื่องหมายกรณฑ์อันดับสอง แล้วพิจารณาว่า คูใดสอดคล้องกัน

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

คำตอบอยู่ตัวไหนกันแน่

$\sqrt{x+9}+11=x$

$\sqrt{3x+2}+7=10$

$\sqrt{x-8}-\sqrt{x-1}+1=0$

$\sqrt{4x+1}-\sqrt{x-2}=\sqrt{x+3}$

a. 7

b.  $\frac{7}{3}$

c. 16

d. 6

e. 17



2. ใช้คำถามว่า ถ้าเราต้องแก้สมการจากกิจกรรมข้างต้น นักเรียนจะมีวิธีการแก้สมการได้อย่างไร

### ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนศึกษาหลักการทั่วไปในการแก้สมการในรูปกรณฑ์ในเอกสารประกอบการเรียนหน้า 21 ดังนี้

#### หลักการทั่วไปในการแก้สมการ

1) จัดกรณฑ์ให้อยู่ข้างใดข้างหนึ่งของสมการ ตัวแปรและจำนวนที่ไม่ติดกรณฑ์ให้อยู่อีกข้างหนึ่งของสมการ

แต่ในกรณีที่มีกรณฑ์สองพจน์ ควรจัดให้มีกรณฑ์อยู่ทั้งสองข้าง เช่น

$$I. \sqrt{x+9} + 11 = x$$

จัดใหม่เป็น

$$II. \sqrt{x-8} - \sqrt{x-1} + 1 = 0$$

จัดใหม่เป็น

2) ยกกำลังเท่ากับอันดับของกรณฑ์ เพื่อให้กรณฑ์ถูกถอดออก กรณีที่กรณฑ์ยังถูกถอดไม่หมดให้ยกกำลังซ้ำอีก

3) แก้สมการตามปกติ

4) ต้องตรวจคำตอบเสมอ เพื่อตรวจสอบว่า คำตอบที่หาได้ทำให้สมการเป็นจริงหรือไม่ (อาจมีคำตอบที่ใช้ไม่ได้)\*\*\*

2. นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 4 คน คละความสามารถ ทั้งหมด 8 กลุ่ม โดยกำหนดดังนี้

กลุ่มที่ 1, 5 ศึกษาตัวอย่างที่ 1

กลุ่มที่ 2, 6 ศึกษาตัวอย่างที่ 2

กลุ่มที่ 3, 7 ศึกษาตัวอย่างที่ 3

กลุ่มที่ 4, 8 ศึกษาตัวอย่างที่ 4

ใช้เวลา 10 นาที โดยชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจเป้าหมายของกิจกรรม โดยตัวแทนในแต่ละกลุ่มจะต้องอธิบายตัวอย่างที่ได้ศึกษาให้กับเพื่อนคนอื่นที่ไม่ได้ศึกษาตัวอย่างนั้นจนครบทั้ง 4 ตัวอย่าง โดยเรียกเทคนิคนี้ว่า Jigsaw

3. เมื่อทุกกลุ่มศึกษาตัวอย่างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูใช้คำถามกับนักเรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจในแต่ละตัวอย่าง จากนั้นให้นักเรียนจับกลุ่มใหม่ โดยสมาชิกต้องมีทุกตัวอย่างอยู่ด้วยกัน จากนั้นให้สมาชิกที่ศึกษาตัวอย่างที่ 1 เริ่มอธิบายให้เพื่อนฟังจนครบทั้ง 4 ตัวอย่าง

4. นักเรียนกลุ่มใดที่มีข้อสงสัยให้สอบถามครูผู้สอนได้

5. ให้นักเรียนรวมกลุ่มเดิมของนักเรียนและทำกิจกรรมที่ 2 สมการในรูปเครื่องหมายกรณฑ์อันดับสอง ทั้ง 4 ข้อ ลงในเอกสารประกอบการเรียน

6. ตัวแทนนักเรียนมารับกระดาสีน้ำตาล และแต่ละกลุ่มเขียนเฉลยการแก้สมการในกิจกรรมที่ 2 โดยกำหนด ดังนี้

กลุ่มที่ 1, 5 ทำกิจกรรมที่ 2 ข้อ 1

กลุ่มที่ 2, 6 ทำกิจกรรมที่ 2 ข้อ 2

กลุ่มที่ 3, 7      ทำกิจกรรมที่ 2 ข้อ 3

กลุ่มที่ 4, 8      ทำกิจกรรมที่ 2 ข้อ 4

7. นำผลงานที่ทำเสร็จออกมาติดที่หน้าห้อง พร้อมตัวแทนออกมาอธิบาย โดยในแต่ละข้อ ให้ตัวแทนเพียงกลุ่มเดียวเท่านั้น

8. นักเรียนและครูช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง

#### ขั้นสรุป

นักเรียนเขียนหลักการในการแก้สมการเครื่องหมายอันดับสอง ลงในสมุดประจำวิชาและมอบหมายแบบฝึกหัดที่ 3 ข้อ 5 (5.1, 5.3, 5.5) เป็นการบ้าน ทำลงสมุดและส่งในวันต่อมา

### 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

#### สื่อการเรียนรู้

- 1) สื่อ PowerPoint เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ
- 2) เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม
- 3) สื่อ PowerPoint เฉลยคำตอบแบบฝึกหัด 3 เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

#### แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุดของโรงเรียน
- 2) เว็บไซต์ของ Karn Academy
- 3) <https://www.youtube.com/watch?v=LLAepS9r5ps>

### 9. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
<b>ด้านความรู้</b> 1) เขียนนิยามและสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะได้ 2) เขียนจำนวนจริงในรูปกรณฑ์เป็นเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะได้ 3) หาค่าผลบวก ผลลบ ผลคูณและผลหารของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะได้ 4) แก้สมการที่มีเครื่องหมายอันดับสองได้	ทำกิจกรรมและแบบฝึกหัด	กิจกรรมและแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียน	นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
<b>ด้านทักษะ/กระบวนการ</b> 1) ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม  2) ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	1) ทำแบบฝึกหัด  2) สังเกตการนำเสนอ	1) แบบฝึกหัด  2) แบบสังเกตทักษะ/กระบวนการ	1) นักเรียนทุกคนเขียนแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80  2) นักเรียนทุกคนมีคะแนนพฤติกรรมอยู่ในระดับดีขึ้นไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
<b>ด้านคุณลักษณะ</b> 1) ความรับผิดชอบ 2) ความมุ่งมั่นในการเรียน	สังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	นักเรียนทุกคนมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีขึ้นไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

#### 10. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

#### 11. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี มีการใช้สื่อในการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับยุคสมัย ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ และสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก(Active Learning) สามารถใช้จัดการเรียนการสอนได้

ลงชื่อ



(นายปรีดา เชตฐราช)

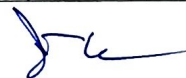
รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ



## 12. บันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ปัญหา/อุปสรรค	ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข
<u>✓</u> <u>อันดับ ๒</u> นักเรียนร้อยละ 85 สามารถ ทำแผนผังความคิดเพื่อแสดงแผน การแก้ปัญหาได้	- นักเรียนเรียนเร็วเกินไป กรณีนักเรียนสืบตรวจ คำตอบของคำถาม จึงทำให้ ตอบคำถามที่ไม่ได้คำตอบ ของคำถามด้วย - นักเรียนซ่อมเสริมเพื่อได้ นักเรียนทำแบบทดสอบไปจน ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	ทำให้ให้นักเรียนทบทวน คำตอบของคำถาม โดยเพิ่ม ข้อความตรงคำตอบไว้ ในใบงานเพื่อตรวจสอบด้วย
<u>✓</u> <u>อันดับ ๓</u> นักเรียนร้อยละ 90 สามารถ เสนอแนะทางออกของปัญหา ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	มีนักเรียนประมาณ 14 คน สนใจกิจกรรม แต่ขาดสมาธิ ขาดแรงจูงใจ จึงสอนเสริม แนวทางใหม่ที่มีขั้นตอนที่ มีสีสันมากขึ้น	-
<u>✓</u> <u>อันดับ ๔</u> นักเรียนร้อยละ 100 สามารถ เสนอแนะทางออกของปัญหา ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	-	-

ลงชื่อ



ครูผู้สอน

(นายจักรกฤษ เลื่อนกลิ่น)

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. 2561

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค32201

วิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3

ชื่อหน่วย ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

เวลา 4 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ครูผู้สอน นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน

วันที่.....มิถุนายน พ.ศ.2561

## 1. สาระที่ 4 พิชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน  
ตัวชี้วัด ค 4.1 ม.4-6/3 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เขียนแสดง  
ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ในรูปต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ และ  
สมการ

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์  
(mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจน  
แปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ค 4.2 ม.4-6/4 สร้างความสัมพันธ์หรือ ฟังก์ชันจากสถานการณ์หรือ ปัญหา และ  
นำไปใช้ในการแก้ปัญหา

ค 4.2 ม.4-6/5 ใช้กราฟของสมการ อสมการ ฟังก์ชัน ในการแก้ปัญหา

## สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

## มาตรฐาน ค6.1

มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทาง  
คณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับ  
ศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## รหัสตัวชี้วัด ค6.1 ม.4-6/1-6

1. ใช้วิธีหลากหลายแก้ปัญหา
2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาใน  
สถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ  
ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
5. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทาง  
คณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2. ผลการเรียนรู้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึม และเขียน  
กราฟของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
2. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึมไปใช้แก้ปัญหาได้

### 3. สารสำคัญ

ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

- 1) บทนิยาม ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล (exponential function) คือ ฟังก์ชันที่กำหนดโดย  $\{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}^+ \mid y = a^x, a \in \mathbb{R}, a > 0, a \neq 1\}$
- 2) โดเมนของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล คือ เซตของจำนวนจริง  
เรนจ์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล คือ เซตของจำนวนจริงบวก
- 3) กราฟของฟังก์ชัน  $y = a^x, a \in \mathbb{R}, a > 0$  และ  $a \neq 1$  ไม่ตัดแกน  $X$  และผ่านจุด  $(0, 1)$  เสมอ ทั้งนี้เนื่องจาก  $a^0 = 1$   
ถ้า  $a > 1$  แล้ว  $y = a^x$  เป็นฟังก์ชันเพิ่ม  
ถ้า  $0 < a < 1$  แล้ว  $y = a^x$  เป็นฟังก์ชันลด
- 4) ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลเป็นฟังก์ชัน 1-1 จาก  $\mathbb{R}$  ไปทั่วถึง  $\mathbb{R}^+$   
โดยสมบัติของฟังก์ชัน 1-1 จะได้ว่า  $a^x = a^y$  ก็ต่อเมื่อ  $x = y$

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 4.1 ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

- 1) เขียนนิยามของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลได้
- 2) บอกได้ว่า ฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลหรือไม่
- 3) ระบุได้ว่า ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันเพิ่มหรือฟังก์ชันลด
- 4) เขียนกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลได้
- 5) ใช้สมบัติฟังก์ชัน 1-1 ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลแก้สมการและอสมการอย่างง่าย

#### 4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

- 1) ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
- 2) ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

#### 4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนมี

- 1) ความรับผิดชอบ
- 2) ความมุ่งมั่นในการเรียน

### 5. สารการเรียนรู้

- 1) ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
- 2) ฟังก์ชันเพิ่มและฟังก์ชันลด
- 3) การเขียนกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
- 4) การแก้สมการและอสมการอย่างง่ายของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลโดยใช้สมบัติของฟังก์ชัน 1-1

### 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 6.1 ความสามารถในการคิด
- 6.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา



## 7. กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning

ชั่วโมงที่ 11-12

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. นักเรียนศึกษาคลิปวิดีโอ จำนวน 3 คลิป ได้แก่

คลิปที่ 1 Bacteria Growth



คลิปที่ 2 world population



คลิปที่ 3 earthquake




และให้นักเรียนจับคู่เพื่อไปค้นหาข้อมูล และสรุปความรู้คณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ที่กำหนดให้ใส่กระดาษ A4 1 แผ่น พิมพ์หรือเขียนก็ได้

2. นักเรียนศึกษาสไลด์ประกอบการสอนเกี่ยวกับตราสัญลักษณ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒซึ่งอธิบายด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ เรียกสมการนั้นว่า ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

**ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล**

ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Function)



ตัวอย่างของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลที่เห็นในชีวิตประจำวัน คือ

ตราของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

$$y = e^x \quad (e \approx 2.718)$$

“การศึกษา คือ ความเจริญงอกงาม”

$y = a^x$

รูปแบบของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนหน้า 26 เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล โดยทำกิจกรรมค้นหานิยามของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และเขียนข้อค้นพบที่ได้
2. ศึกษาการเขียนกราฟของฟังก์ชัน  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$  และ  $y = 2^x$  ในเอกสารประกอบการเรียน หน้า 27 และสรุปข้อสังเกตจากกราฟที่เขียนได้
3. นักเรียนศึกษาบทนิยาม 7 และข้อสังเกต ครูใช้การถามตอบเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน

4. นักเรียนทำตัวอย่างที่ 1 จงวงกลมล้อมรอบฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และส้อมนักเรียนออกมาวงกลมล้อมรอบเฉลี่ยที่กระดานหน้าห้องเรียน
5. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 2 และตัวอย่างที่ 3 ซึ่งจะได้ข้อสังเกตเกี่ยวกับฟังก์ชันเพิ่มและฟังก์ชันลดดังนี้

จากตัวอย่างที่ 2 เมื่อ ค่าของ  $X$  เพิ่มมากขึ้น จะได้ค่าของ  $Y$  เพิ่มขึ้น  
 เพราะฉะนั้น  $y = 3^x$  เป็นฟังก์ชันเพิ่ม (increase function)  
 และจากตัวอย่างที่ 3 เมื่อ ค่าของ  $X$  เพิ่มมากขึ้น จะได้ค่าของ  $Y$  ลดลง  
 เพราะฉะนั้น  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$  เป็นฟังก์ชันลด (decrease function)

6. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 ฟังก์ชันเพิ่มและฟังก์ชันลด ข้อ 1 และข้อ 2 และตรวจสอบความถูกต้องจากใบเฉลยกิจกรรม

7. นักเรียนทำแบบฝึกหัด 4 ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ข้อ 1 ลงในเอกสารประกอบการเรียน และข้อ 2 ลงในสมุดประจำวิชา ถ้าทำไม่เสร็จในเวลาให้ไปทำเป็นการบ้าน

#### ขั้นสรุป

นักเรียนบันทึกบทนิยามของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และข้อสังเกตลงในสมุดประจำวิชา และข้อสังเกตของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันเพิ่มและฟังก์ชันลดของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

### ชั่วโมงที่ 13 - 14

#### กิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ใช้คำถามทบทวนความรู้เกี่ยวกับนิยามของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และการพิจารณาว่าฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันเพิ่มหรือฟังก์ชันลด

2. ครูยกตัวอย่างสมการและอสมการจากเอกสารประกอบเรียนหน้าที่ 30 ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงหาเซตคำตอบของสมการ  $\left(\frac{1}{3}\right)^x = 81$

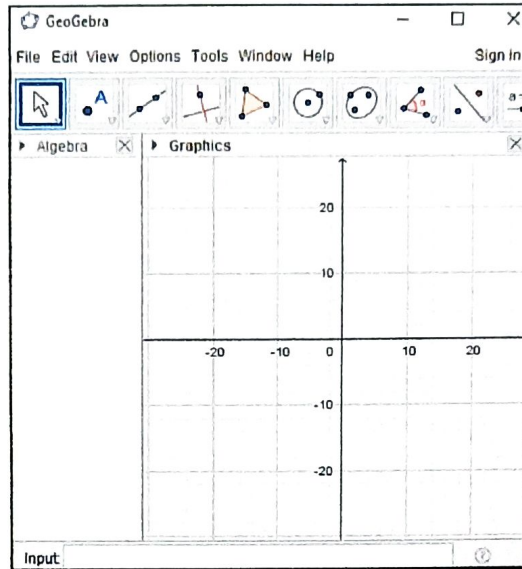
และ ตัวอย่างที่ 2 จงหาเซตคำตอบของสมการ  $2^{2x} > 128$

ใช้คำถามกับนักเรียนว่า เราจะหาเซตคำตอบของสมการและอสมการดังกล่าวอย่างไร (ใช้สมบัติของฟังก์ชัน 1-1 )

##### ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

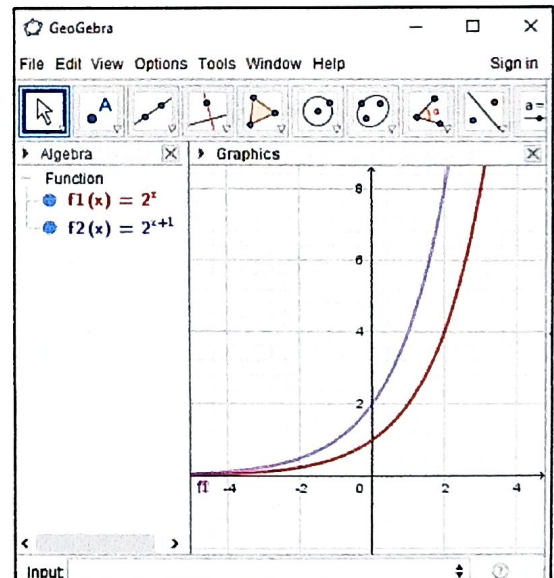
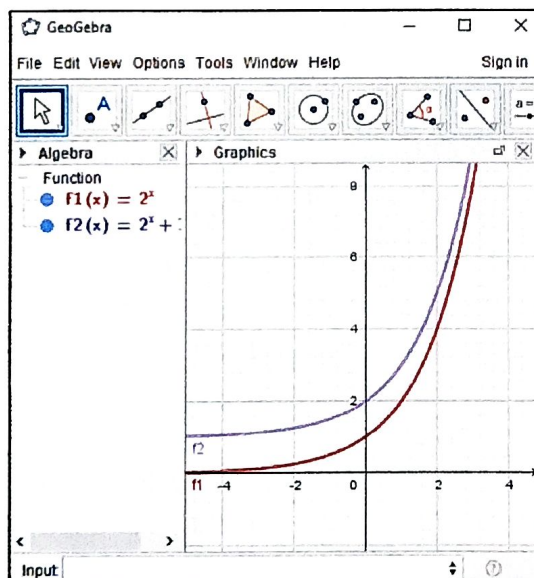
1. นักเรียนศึกษาสมบัติของฟังก์ชัน 1-1 ในเอกสารประกอบการเรียน หน้าที่ 28 และศึกษาตัวอย่างการแก้สมการอย่างง่ายของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ตัวอย่างที่ 1 หน้าที่ 30
2. ใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน และมอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 2 ข้อ 1 และขอตัวแทนออกมาเฉลยหน้าชั้นเรียน

3. นักเรียนศึกษาตัวอย่างการแก้อสมการอย่างง่ายของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ตัวอย่างที่ 2 และตัวอย่างที่ 3 หน้าที่ 30 – 31 แล้วทำกิจกรรมที่ 2 ข้อ 2 และข้อตัวแทนออกมาเฉลย หน้าชั้นเรียนเช่นกัน โดยไม่เป็นคนเดิมที่ออกมาเฉลยแล้ว
4. นักเรียนศึกษากราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ด้วยโปรแกรม Geogebra



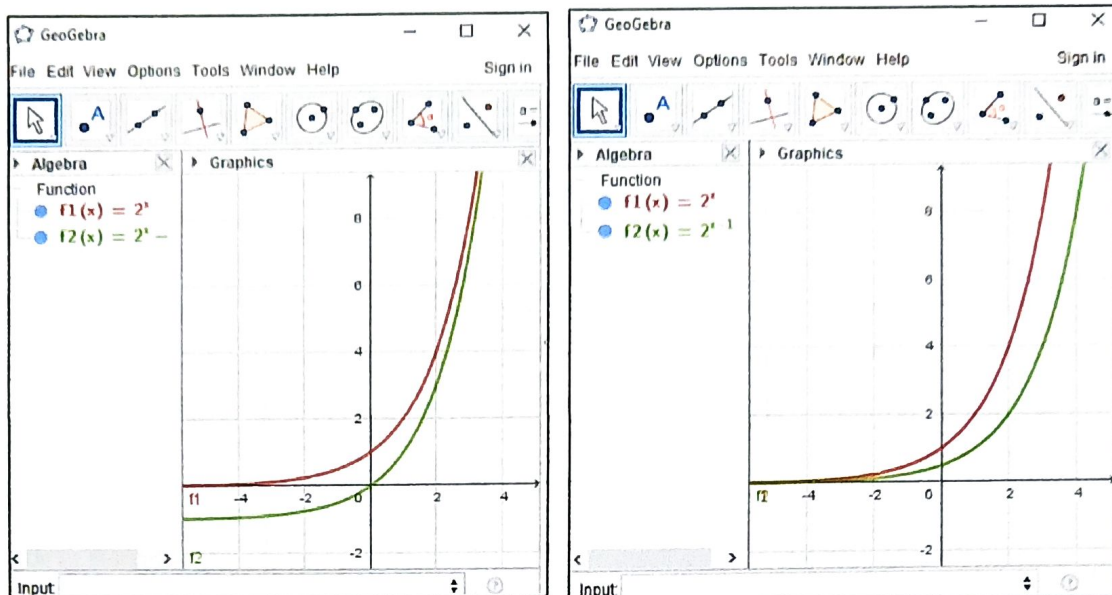
โดยให้เขียนกราฟของฟังก์ชันที่กำหนดในตัวอย่างที่ 3 และตัวอย่างที่ 4 เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยเป็นสื่อให้เข้าใจและเขียนกราฟได้ง่ายขึ้น

5. ตัวอย่างที่ 3 กำหนด โดย 1.1  $f_1(x) = 2^x$  และ  $f_2(x) = 2^x + 1$  และ 1.2  $f_1(x) = 2^x$  และ  $f_2(x) = 2^{x+1}$



- และตัวอย่างที่ 4 กำหนดโดย 2.1  $f_1(x) = 2^x$  และ  $f_2(x) = 2^x - 1$  และ 2.2  $f_1(x) = 2^x$  และ  $f_2(x) = 2^{x-1}$  จะได้ว่า





6. ซึ่งสามารถสรุปเป็นรูปทั่วไปของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ดังนี้

$$y - k = a^{x-h} \quad \text{หรือ} \quad y = a^{x-h} + k$$

ถ้า  $h > 0$  กราฟจะเลื่อนไปทางขวา  $\rightarrow$   
 ถ้า  $h < 0$  กราฟจะเลื่อนไปทางซ้าย  $\leftarrow$   
 ถ้า  $k > 0$  กราฟจะเลื่อนไปขึ้นบน  $\uparrow$   
 ถ้า  $k < 0$  กราฟจะเลื่อนไปลงล่าง  $\downarrow$

ตามแกนแนวนอน  
ตามแกนตั้ง

และนักเรียนทำกิจกรรมที่ 3 ข้อ 1, ข้อ 2 และ ข้อ 3 ลงในเอกสารประกอบการเรียนได้เลย และทำแบบฝึกหัด 4 ข้อ 3 (3.5, 3.6, 3.7, 3.8) และข้อ 4 (4.1, 4.2, 4.3) ลงสมุดประจำวิชา ส่งในวันต่อไป

#### ขั้นสรุป

1. นักเรียนสรุปขั้นตอนในการแก้สมการและอสมการอย่างง่ายของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
2. นักเรียนสรุปหลักในการเขียนกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลลงในสมุดประจำวิชา

#### 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

##### สื่อการเรียนรู้

- 1) สื่อ PowerPoint เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล
- 2) เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม
- 3) สื่อ PowerPoint เฉลยคำตอบแบบฝึกหัด 4 เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

## แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุดของโรงเรียน
- 2) เว็บไซต์ของ Karn Academy

## 9. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
<b>ด้านความรู้</b> 1) เขียนนิยามของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลได้ 2) บอกได้ว่า ฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลหรือไม่ 3) ระบุได้ว่า ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันเพิ่มหรือฟังก์ชันลด 4) เขียนกราฟของฟังก์ชันเอกซ์-โพเนนเชียลได้ 5) ใช้สมบัติฟังก์ชัน 1-1 ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลแก้สมการและอสมการอย่างง่าย	ทำกิจกรรมและแบบฝึกหัด	กิจกรรมและแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียน	นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
<b>ด้านทักษะ/กระบวนการ</b> 1) ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 2) ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	1) ทำแบบฝึกหัด 2) สังเกตการนำเสนอ	1) แบบฝึกหัด 2) แบบสังเกตทักษะ/กระบวนการ	1) นักเรียนทุกคนเขียนแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 2) นักเรียนทุกคนมีคะแนนพฤติกรรมอยู่ในระดับดีขึ้นไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
<b>ด้านคุณลักษณะ</b> 1) ความรับผิดชอบ 2) ความมุ่งมั่นในการเรียน	สังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	นักเรียนทุกคนมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีขึ้นไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

#### 10. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

#### 11. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี มีการใช้สื่อในการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับยุคสมัย ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ และสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก(Active Learning) สามารถใช้จัดการเรียนการสอนได้

ลงชื่อ



(นายปรีดา เขตฐราช)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ



12. บันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ปัญหา/อุปสรรค	ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข
<u>ด้านความรู้</u> นักเรียนร้อยละ 79 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่มีปัญหาในเรื่องความชำนาญ	นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจเครื่องหมายของฟังก์ชันเอ็กซ์โพเนนเชียล ในรูป $y = a^{x-h} + k$	ให้นักเรียนเข้าใจพื้นฐานของกราฟฟังก์ชันเอ็กซ์โพเนนเชียล แล้วไปหาโจทย์ geogebra สำหรับฝึกหัดและหาค่าพหุคูณของกราฟเส้นโค้งดังกล่าว
<u>ด้านทักษะกระบวนการ</u> นักเรียนร้อยละ 90 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	นักเรียนบางส่วนยังขาดทักษะในการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เช่น $y = (\frac{4}{3})^{-x}$ เป็นฟังก์ชันเพิ่มหรือไม่ถูกต้อง เป็นต้น	อธิบายเพิ่มเติม และให้นักเรียนจดจำนักเรียนที่ใจผิด
<u>ด้านคุณลักษณะ</u> นักเรียนร้อยละ 100 มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	-	-

ลงชื่อ ..... ครูผู้สอน  
 (นายจักรกฤษ เลื่อนกลิ่น)  
 วันที่.....เดือน..... พ.ศ. 2561

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค32201

วิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3

ชื่อหน่วย ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึม

เวลา 6 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ครูผู้สอน นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน

วันที่.....มิถุนายน พ.ศ. 2561

## 1. สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน  
ตัวชี้วัด ค 4.1 ม.4-6/3 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เขียนแสดง  
ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ในรูปต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ และ  
สมการ

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์  
(mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจน  
แปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ค 4.2 ม.4-6/4 สร้างความสัมพันธ์หรือ ฟังก์ชันจากสถานการณ์หรือ ปัญหา และ  
นำไปใช้ในการแก้ปัญหา

ค 4.2 ม.4-6/5 ใช้กราฟของสมการ อสมการ ฟังก์ชัน ในการแก้ปัญหา

## สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

## มาตรฐาน ค6.1

มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทาง  
คณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับ  
ศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## รหัสตัวชี้วัด ค6.1 ม.4-6/1-6

1. ใช้วิธีหลากหลายแก้ปัญหา
2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาใน  
สถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ  
ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
5. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทาง  
คณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2. ผลการเรียนรู้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึม และเขียน  
กราฟของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
2. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึมไปใช้แก้ปัญหาได้

### 3. สารสำคัญ

#### ฟังก์ชันลอการิทึม

1. บทนิยาม ฟังก์ชันลอการิทึม (logarithmic function) คือ  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R} \mid y = \log_a x, a \in \mathbb{R}, a > 0, a \neq 1\}$  เป็นฟังก์ชันผกผันของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล (exponential function) ที่กำหนดโดย  $\{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}^+ \mid y = a^x, a \in \mathbb{R}, a > 0, a \neq 1\}$
2. โดเมนของฟังก์ชันลอการิทึม คือ เซตของจำนวนจริงบวก  
เรนจ์ของฟังก์ชันลอการิทึม คือ เซตของจำนวนจริงบวก
3. กราฟของฟังก์ชัน  $y = a^x, a \in \mathbb{R}, a > 0, a \neq 1$  ไม่ตัดแกน Y และผ่านจุด  $(0, 1)$

เสมอ ทั้งนี้เนื่องจาก  $\log_a 1 = 0$

ถ้า  $a > 1$  แล้ว  $y = \log_a x$  เป็นฟังก์ชันเพิ่ม

ถ้า  $0 < a < 1$  แล้ว  $y = \log_a x$  เป็นฟังก์ชันลด

4. ฟังก์ชันลอการิทึมเป็นฟังก์ชัน 1-1 จาก  $\mathbb{R}^+$  ไปทั่วถึง  $\mathbb{R}$   
โดยสมบัติของฟังก์ชัน 1-1 จะได้ว่า  $\log_a x = \log_a y$  ก็ต่อเมื่อ  $x = y$
5. สมบัติที่สำคัญของลอการิทึมมีดังต่อไปนี้  
เมื่อ  $a, M, N$  เป็นจำนวนจริงบวกที่  $a \neq 1$  และ  $k$  เป็นจำนวนจริง

$$1. \log_a MN = \log_a M + \log_a N$$

$$2. \log_a \left( \frac{M}{N} \right) = \log_a M - \log_a N$$

$$3. \log_a M^k = k \log_a M$$

$$4. \log_a a = 1$$

$$5. \log_a 1 = 0$$

$$6. \log_a M = \frac{1}{k} \log_a M$$

$$7. \log_b a = \frac{1}{\log_a b} \quad \text{โดย } b \neq 0 \text{ และ } b > 0$$

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 4.1 ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

- 1) เขียนนิยามของฟังก์ชันลอการิทึมได้
- 2) เขียนเลขยกกำลังในรูปลอการิทึมได้
- 3) ระบุได้ว่า ฟังก์ชันลอการิทึมที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันเพิ่มหรือฟังก์ชันลด
- 4) เขียนกราฟของฟังก์ชันลอการิทึมได้
- 5) ใช้สมบัติของฟังก์ชันลอการิทึมแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับลอการิทึมได้



#### 4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

- 1) ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
- 2) ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

#### 4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนมี

- 1) ความรับผิดชอบ
- 2) ความมุ่งมั่นในการเรียน

### 5. สารการเรียนรู้

- 1) ฟังก์ชันลอการิทึม
- 2) ฟังก์ชันเพิ่มและฟังก์ชันลด
- 3) การเขียนกราฟของฟังก์ชันลอการิทึม
- 4) สมบัติของลอการิทึม

### 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 6.1 ความสามารถในการคิด
- 6.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

### 7. กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning

ชั่วโมงที่ 15-16

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ใช้คำถามทบทวนความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันผกผัน และการเขียนกราฟของฟังก์ชัน

ผกผัน

2. นักเรียนทบทวนนิยามของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และตั้งคำถามให้นักเรียนคิดว่า ฟังก์ชันผกผันของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล จะเป็นอย่างไร และมีกราฟเป็นอย่างไร

ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 ในเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม หน้าที่ 36 โดยกำหนดกราฟของฟังก์ชันต่างๆ มาให้แล้วให้นักเรียนเขียนกราฟของฟังก์ชันผกผัน โดยอาศัยหลักการสะท้อนตามแนวแกน  $X = Y$  และตรวจสอบความถูกต้องจากสไลด์ประกอบการสอน

2. ให้นักเรียนสังเกตกราฟ 2 ภาพ สุดท้ายของกิจกรรมที่ 1 นั้นเป็นกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล แสดงว่ากราฟที่นักเรียนเขียนลงไปก็คือ กราฟของฟังก์ชันผกผันของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลนั่นเอง

3. นักเรียนศึกษาเนื้อหาในเอกสารประกอบการเรียนหน้าที่ 37 และบทนิยาม 8 ฟังก์ชันลอการิทึม ซึ่งเป็นฟังก์ชันผกผันของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล

4. นักเรียนศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเลขยกกำลังและลอการิทึม ดังนี้

$$x = a^y \text{ ก็ต่อเมื่อ } y = \log_a x$$

และฝึกการเปลี่ยนระหว่างรูปของเลขยกกำลังกับรูปของลอการิทึม โดยศึกษาจาก ตัวอย่างที่ 1 และ ตัวอย่างที่ 2

5. ใช้คำถามตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน และมอบหมายให้นักเรียนจับคู่กัน ทำกิจกรรมที่ 2 ในหน้าที่ 38 ของเอกสารประกอบการเรียน จากนั้นให้ตัวแทนนักเรียน 10 คน ออกไป เผลยที่หน้าชั้นเรียน

6. นักเรียนศึกษาลักษณะของกราฟของฟังก์ชันลอการิทึม จากสไลด์ประกอบการสอน และบันทึกที่ได้จากข้อสังเกตของกราฟลงในเอกสารประกอบการเรียน

7. นักเรียนศึกษากราฟของฟังก์ชันลอการิทึมจากตัวอย่างที่ 3 ในหน้าที่ 39 ของเอกสารประกอบการเรียน และข้อสรุปของการพิจารณาฟังก์ชันเพิ่มและฟังก์ชันลด (พิจารณาจากฐานของลอการิทึมเหมือนกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล) และมอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 3 จงเขียนกราฟของฟังก์ชันลอการิทึม

8. มอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 ฟังก์ชันลอการิทึม ข้อ 1 (1.1-1.10) ข้อ 2 (2.1-2.10) ลงในเอกสารประกอบการเรียน ส่วนในข้อ 3 เขียนกราฟลงในสมุด โดยอาศัยความรู้ของกราฟฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และส่งในวันต่อไป

#### ขั้นสรุป

นักเรียนสรุปทนิยามของฟังก์ชันลอการิทึมลงในสมุดประจำวิชา กราฟ และฟังก์ชันเพิ่มหรือฟังก์ชันลด

#### ชั่วโมงที่ 17 - 20

##### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

นักเรียนทบทวนเกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม กราฟของฟังก์ชันทั้งสองโดยครูให้นักเรียนจับคู่กัน แล้วตกลงว่า ใครจะเป็นคนที่ 1 และคนที่ 2 จากนั้นคนที่ 1 เขียนฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ส่วนอีกคนหนึ่งเขียนฟังก์ชันลอการิทึมและให้แลกกันตรวจสอบว่าถูกต้องหรือไม่ และเขียนกราฟจากฟังก์ชันที่เพื่อนเขียนให้ และสุมตัวอย่างมาเฉลยหน้ากระดาน

##### ขั้นการจัดกิจกรรม

1. ใช้คำถามกับนักเรียนว่า ถ้าเราต้องคำนวณหาค่าเกี่ยวกับลอการิทึมเราจะทำอะไร เช่น  $\log_8 4$  (ใช้ความรู้ในการเปลี่ยนลอการิทึมเป็นเลขยกกำลัง) จาก  $x = a^y$  ก็ต่อเมื่อ  $y = \log_a x$
2. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 4 หน้าที่ 40 ในเอกสารประกอบการเรียน และทำกิจกรรมที่ 3 ข้อ 2 ในหน้าที่ 41 และตรวจสอบความถูกต้องจากสไลด์ประกอบการสอน
3. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 คน และทำแบบฝึกหัดที่ 5 ข้อ 4 (4.1 - 4.4) ลงสมุด และให้ตัวแทนออกเฉลยหน้าชั้นเรียน
4. นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับสมบัติที่สำคัญของลอการิทึมจากสไลด์ประกอบการสอน โดยแทรกตัวอย่างการใช้ต่างๆ ให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น

5. นักเรียนบันทึกสมบัติที่สำคัญของลอการิทึมลงในเอกสารประกอบการเรียน ในหน้า 41 โดยครูแสดงที่มาของสมบัติข้อ 1 และข้อ 2

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาการใช้สมบัติของลอการิทึม จากตัวอย่างที่ 5 ตัวอย่างที่ 6 และตัวอย่างที่ 7 โดยครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมสำหรับกลุ่มที่ยังไม่เข้าใจการใช้สมบัติของลอการิทึม

7. มอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 4 การใช้สมบัติของลอการิทึม และตรวจสอบความถูกต้องจากใบเฉลยกิจกรรม

8. นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 ข้อที่ 5 (5.1, 5.2) ข้อที่ 6 (6.1, 6.2) โดยตรวจสอบความถูกต้องจากเฉลยคำตอบท้ายแบบฝึกหัด 5

9. ใช้คำถามจากโจทย์ในแบบฝึกหัด 5 ข้อ 7 (เฉพาะข้อค) ประกอบคำอธิบายให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับการใช้สมบัติของลอการิทึม

10. นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 ข้อ 7 (ข้อค) เป็นการบ้านและนำมาส่งในวันต่อไป  
ขั้นสรุป

1. นักเรียนสรุปสมบัติที่สำคัญของลอการิทึมลงในสมุดประจำวิชา

2. ทดสอบนักเรียนในการเขียนสมบัติของลอการิทึมด้วย minute paper

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

### สื่อการเรียนรู้

1) สื่อ PowerPoint เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึม

2) เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

3) สื่อ PowerPoint เฉลยคำตอบแบบฝึกหัด 3 เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึม

### แหล่งการเรียนรู้

1) ห้องสมุดของโรงเรียน

2) เว็บไซต์ของ Karn Academy

## 9. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
<b>ด้านความรู้</b> 1) เขียนนิยามของฟังก์ชันลอการิทึมได้ 2) เขียนเลขยกกำลังในรูปลอการิทึมได้ 3) ระบุได้ว่า ฟังก์ชันลอการิทึมที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันเพิ่มหรือฟังก์ชันลด 4) เขียนกราฟของฟังก์ชันลอการิทึมได้	ทำกิจกรรมและแบบฝึกหัด	กิจกรรมและแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียน	นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80



สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
5) ใช้สมบัติของฟังก์ชัน ลอการิทึมแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับลอการิทึมได้			
<b>ด้านทักษะ/กระบวนการ</b> 1) ให้เหตุผลประกอบการ ตัดสินใจ และสรุปผลได้ อย่างเหมาะสม  2) ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ในการ สื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่าง ถูกต้องและชัดเจน	1) ทำแบบฝึกหัด  2) สังเกตการนำเสนอ	1) แบบฝึกหัด  2) แบบสังเกต ทักษะ/กระบวนการ	1) นักเรียนทุกคน เขียนแสดงวิธีทำได้ ถูกต้อง ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 2) นักเรียนทุกคนมี คะแนนพฤติกรรมอยู่ ในระดับดีขึ้นไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
<b>ด้านคุณลักษณะ</b> 1) ความรับผิดชอบ 2) ความมุ่งมั่นในการเรียน	สังเกตจากการทำ กิจกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	นักเรียนทุกคนมี คุณภาพโดยรวม อยู่ในระดับดีขึ้นไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

#### 10. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

#### 11. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี มีการใช้สื่อในการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับยุคสมัย  
ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ และสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก(Active Learning) สามารถ  
ใช้จัดการเรียนการสอนได้

ลงชื่อ 

(นายปรีดา เขตสุราษฎร์)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

## 12. บันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ปัญหา/อุปสรรค	ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข
<u>ด้านความรู้</u> นักเรียนได้พอ: ๗๕ ผ่าน เกณฑ์ที่กำหนด โดยพิจารณา จากแผนผังเนื้อหาประเด็น ทดสอบย่อยปรกติ	นักเรียนสับสนระหว่าง กราฟเซตฟังก์ชันในออร์ทิโก และกราฟเซตฟังก์ชันในออร์ โนโมนอรัล สืบความรู้ เกี่ยวกับฟังก์ชันในออร์ทิโก	ใช้แอปพลิเคชัน geogebra ช่วยในการสร้างกราฟเพื่อดู ลักษณะของกราฟ ทำให้เกิด ความเข้าใจของกราฟ เซตฟังก์ชันในออร์ทิโก และ เซตฟังก์ชันในออร์โนโมนอรัล ลงบนแกนพิกัดตามข้อที่
<u>ด้านทักษะกระบวนการ</u> นักเรียนได้พอ: ๕๐ สกิล กระบวนการตามขั้นตอนที่กำหนด เกณฑ์ โดยนักเรียนสามารถ ให้นำเสนอ ในหนังสือที่จัดทำ แลกเปลี่ยนได้ถูกต้อง	นักเรียนยังไม่สามารถ ขอบเขตฟังก์ชันได้ ตามข้อ ๓๐. ไร้อัลกับ	ให้นักเรียนดูกราฟที่ เกณฑ์ที่กำหนดอย่างละเอียด หรือ
<u>ด้านคุณลักษณะ</u> นักเรียนได้พอ: ๑๐๕ ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	-	-

ลงชื่อ ..... ครูผู้สอน

(นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน)

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. 2561

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค32201

วิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3

ชื่อหน่วย ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึม

เวลา 6 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ครูผู้สอน นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน

วันที่ ..... มิถุนายน พ.ศ.2561

### 1. สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน  
ตัวชี้วัด ค 4.1 ม.4-6/3 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เขียนแสดง  
ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ในรูปต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ และ  
สมการ

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์  
(mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจน  
แปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ค 4.2 ม.4-6/4 สร้างความสัมพันธ์หรือ ฟังก์ชันจากสถานการณ์หรือ ปัญหา และ  
นำไปใช้ในการแก้ปัญหา

ค 4.2 ม.4-6/5 ใช้กราฟของสมการ อสมการ ฟังก์ชัน ในการแก้ปัญหา

### สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

#### มาตรฐาน ค6.1

มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทาง  
คณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับ  
ศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### รหัสตัวชี้วัด ค6.1 ม.4-6/1-6

1. ใช้วิธีหลากหลายแก้ปัญหา
2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาใน  
สถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ  
ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
5. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทาง  
คณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 2. ผลการเรียนรู้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึม และเขียน  
กราฟของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
2. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึมไปใช้แก้ปัญหาได้



### 3. สารสำคัญ

การหาค่าและการเปลี่ยนฐานลอการิทึม

1. ลอการิทึมสามัญ (common logarithm) หมายถึง ลอการิทึมที่มีฐานเป็นสิบ การเขียนลอการิทึมสามัญนิยมเขียนโดยไม่มีฐานกำกับ เช่น  $\log_{10} 3$  เขียนแทนด้วย  $\log 3$  และ  $\log_{10} N$  เขียนแทนด้วย  $\log N$

2. การหาค่าของ  $\log N$  เมื่อกำหนดจำนวนจริงบวก  $N$  อาจหาได้โดยใช้เครื่องคำนวณ หรือใช้ตารางค่าลอการิทึมของภาคผนวกในหนังสือเรียนและถ้ากำหนดค่า  $\log_{10} N$  ให้ แล้วให้หาจำนวนจริงบวก  $N$  ก็ทำได้เช่นกัน ซึ่งจะเรียก  $N$  ว่า แอนติลอการิทึม (antilogarithm) ของ  $\log_{10} N$

3. การเปลี่ยนฐานของลอการิทึมจาก  $\log_b x$  ให้อยู่ในรูป  $\log_a x$  สำหรับจำนวนจริง  $a, b$  และ  $x$  และ  $a > 0, b > 0, a \neq 1, b \neq 1$  จะเปลี่ยนได้ดังนี้  $\log_b x = \frac{\log_a x}{\log_a b}$

4. ลอการิทึมฐาน  $e$  หรือ “ลอการิทึมธรรมชาติ” (natural logarithm) มีประโยชน์มากในการศึกษาคณิตศาสตร์ขั้นสูงและวิทยาการคอมพิวเตอร์

การเขียนลอการิทึมของ  $x$  ฐาน  $e$  นิยมเขียน  $\ln x$  แทน  $\log_e x$  และอาจหาค่าลอการิทึมฐาน  $e$  โดยอาศัยลอการิทึมฐานสิบ เพราะ  $\log_e x = \frac{\log x}{\log e}$  หรือ  $\ln x = \frac{\log x}{\log e}$

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 4.1 ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

- 1) บอกความหมายของลอการิทึมสามัญได้
- 2) หาค่าของลอการิทึมของจำนวนจริงจากค่าลอการิทึมที่กำหนดให้ได้
- 3) หาค่าแอนติลอการิทึม เมื่อกำหนดค่าลอการิทึมของจำนวนจริงให้ได้
- 4) ใช้การเปลี่ยนฐานของลอการิทึม หาค่าของลอการิทึมได้
- 5) ใช้ลอการิทึมธรรมชาติหาค่าของลอการิทึมที่กำหนดให้ได้

#### 4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

- 1) ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
- 2) ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

#### 4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนมี

- 1) ความรับผิดชอบ
- 2) ความมุ่งมั่นในการเรียน

### 5. สารการเรียนรู้

- 1) ลอการิทึมสามัญ
- 2) ค่าลอการิทึมของจำนวนจริง
- 3) แอนติลอการิทึม

- 4) การเปลี่ยนฐานลอการิทึม
- 5) ลอการิทึมธรรมชาติ

## 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 6.1 ความสามารถในการคิด
- 6.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning

ชั่วโมงที่ 21-22

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. นักเรียนศึกษาคลิปวิดีโอ เรื่อง ลอการิทึมสามัญ เพื่อเป็นพื้นฐานก่อนการศึกษาและคำนวณโดยใช้ลอการิทึมสามัญ
2. ใช้ตารางในเอกสารประกอบการเรียนหน้า 47 ให้นักเรียนเติมค่าของลอการิทึมจากโจทย์ที่กำหนดให้ โดยใช้สมบัติของลอการิทึม

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนศึกษาการเขียนจำนวนจริงบวก  $N$  ใดๆ ในรูป  $N_0 \times 10^n$  เมื่อ  $1 \leq N_0 < 10$  และ  $n$  เป็นจำนวนเต็ม และการหาค่าลอการิทึมของจำนวนจริงบวก  $N$  ใดๆ ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \log N &= \log(N_0 \times 10^n) \\
 &= \log N_0 + \log 10^n \\
 &= \log N_0 + n \log 10 \\
 &= \log N_0 + n
 \end{aligned}$$

เรียกค่า  $\log N_0$  ว่า ค่าแมนทิสซา (mantissa)

และ เรียกค่าของ  $n$  ว่า ค่าแคแรกเทอริสติก(characteristic)

2. นักเรียนศึกษาการอ่านค่าจากตารางลอการิทึม จากสไลด์ประกอบการสอน และค่าของลอการิทึมสามารถเปิดได้จากหลังหนังสือเรียนหรือหนังสือคู่มือคณิตศาสตร์ระดับชั้น ม.5

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.0	.0000	.0043	.0086	.0128	.0170	.0212	.0253	.0294	.0334	.0374
1.1	.0414	.0453	.0492	.0531	.0569	.0607	.0645	.0682	.0719	.0755
1.2	.0792	.0828	.0864	.0899	.0934	.0969	.1004	.1038	.1072	.1106
1.3	.1139	.1173	.1206	.1239	.1271	.1303	.1335	.1367	.1399	.1430
1.4	.1461	.1492	.1523	.1553	.1584	.1614	.1644	.1673	.1703	.1732
1.5	.1761	.1790	.1818	.1847	.1875	.1903	.1931	.1959	.1987	.2014
1.6	.2041	.2068	.2095	.2122	.2148	.2175	.2201	.2227	.2253	.2279
1.7	.2304	.2330	.2355	.2380	.2405	.2430	.2455	.2480	.2504	.2529
1.8	.2553	.2577	.2601	.2625	.2648	.2672	.2695	.2718	.2742	.2765
1.9	.2788	.2810	.2833	.2856	.2878	.2900	.2923	.2945	.2967	.2989

3. ใช้คำถามตรวจสอบความเข้าใจในการเปิดตารางค่าลอการิทึมสามัญ และให้นักเรียนศึกษาการหาค่าลอการิทึมโดยไม่ใช้เครื่องคำนวณจากตัวอย่างที่ 1 ในเอกสารประกอบการเรียนหน้า 47 และตัวอย่างที่ 2 หน้า 48

4. นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 จงหาค่าลอการิทึมที่กำหนดให้ต่อไปนี้ 1) จงหาค่าของ  $\log 25,700$  และ 2) จงหาค่าของ  $\log 0.0257$  จากนั้นมอบหมายให้นักเรียนทำ แบบฝึกหัด 6 ข้อ 1 ในหน้า 51 ลงในเอกสารประกอบการเรียน โดยเน้นที่การระวังเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างแมนทิสซา กับ แคนแรกเทอริสติก

5. ใช้คำถามกับนักเรียนว่า ถ้ากรณีโจทย์กำหนดค่า  $\log N$  มาให้แล้วถามหาจำนวนจริง  $N$  เราจะทำได้อย่างไร

6. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนหน้า 48 เรื่อง แอนติลอการิทึม และศึกษาตัวอย่างที่ 3 กับตัวอย่างที่ 4 โดยฟังคำบรรยายประกอบสไลด์การสอน

7. นักเรียนจับคู่ (Think-Pair-share) ทำกิจกรรมที่ 2 จงหาแอนติลอการิทึมที่กำหนดให้จำนวน 2 ข้อ และตรวจสอบความถูกต้องจากเฉลยกิจกรรม

8. มอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 6 ข้อ 2 (ทุกข้อย่อย) และข้อ 3 (ทุกข้อย่อย) เป็นการบ้านโดยแสดงวิธีทำลงสมุดประจำวิชา และนำมาส่งในชั่วโมงต่อไป

#### ขั้นสรุป

นักเรียนสรุปความหมายของลอการิทึมสามัญ และขั้นตอนในการหาค่าลอการิทึม และการหาแอนติลอการิทึมลงในสมุดประจำวิชา และทดสอบความเข้าใจด้วย Exit Slip

#### ชั่วโมงที่ 23 - 24

##### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ใช้คำถามกับนักเรียนเกี่ยวกับการหาค่าลอการิทึมที่ไม่ใช่ฐานสิบ เราจะทำได้อย่างไร เช่น  $\log_3 2$  หรือ  $\log_{3.12} 4.53$  ในเมื่อตารางลอการิทึมมีเพียงแค่ฐานสิบ (ใช้สมบัติการเปลี่ยนฐานของลอการิทึมให้เป็นฐานสิบ)

##### ขั้นดำเนินกิจกรรม

1. นักเรียนทบทวนเกี่ยวกับการหาค่าลอการิทึมโดยใช้ตารางลอการิทึม การคำนวณค่าลอการิทึมของจำนวนจริงบวก  $N$  และการคำนวณค่าแอนติลอการิทึม โดยการเฉลยการบ้านที่มอบหมายในชั่วโมงก่อน

2. นักเรียนศึกษาวิธีการเปลี่ยนฐานลอการิทึมจากเอกสารประกอบการเรียนหน้า 50  
จนได้ข้อสรุปดังนี้ 
$$\log_b x = \frac{\log_a x}{\log_a b}$$

3. ให้นักเรียนจับคู่ และอนุญาตให้นักเรียนใช้โทรศัพท์มือถือค้นหาคำความหมายของลอการิทึมแบบเนเปียร์หรือลอการิทึมธรรมชาติ และที่มีของค่า  $e$  ให้ตัวแทนนักเรียนออกมาเล่าเกี่ยวกับที่มีของค่า  $e$  เป็นย่อๆ และลอการิทึมแบบเนเปียร์หรือลอการิทึมธรรมชาติ จนได้ข้อสรุป การเขียน



ลอการิทึมของ  $x$  ฐาน  $e$  แทนด้วย  $\log_e x$  หรือ  $\ln x$  และหาค่าของลอการิทึมฐาน  $e$  โดยอาศัย

$$\begin{aligned} \text{ลอการิทึมฐานสิบ ดังนี้} \quad \log_e x &= \frac{\log x}{\log e} \\ \text{หรือ} \quad \ln x &= \frac{\log x}{\log e} \quad \text{แต่ } \log e \approx \log 2.7182 \\ &\approx 0.4343 \\ \text{ดังนั้น} \quad \ln x &\approx \frac{\log x}{0.4343} \approx (2.3026) \log x \end{aligned}$$

4. นักเรียนศึกษาการหาค่าลอการิทึมธรรมชาติจากตัวอย่างที่ 5 ในเอกสารประกอบการเรียนหน้าที่ 50 และ 51

5. มอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 6 ข้อ 4 (ทุกข้อ) และข้อ 5 ลงในสมุดประจำวิชา ถ้าไม่เสร็จในเวลาให้นักเรียนไปทำต่อเป็นการบ้าน

#### ขั้นสรุป

นักเรียนสรุปเนื้อเกี่ยวกับการเปลี่ยนฐานลอการิทึม และลอการิทึมธรรมชาติลงในสมุดประจำวิชาและทดสอบความเข้าใจด้วย Exit Slip

### 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

#### สื่อการเรียนรู้

- 1) สื่อ PowerPoint เรื่อง การหาค่าและการเปลี่ยนฐานลอการิทึม
- 2) เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม
- 3) สื่อ PowerPoint เฉลยคำตอบแบบฝึกหัด 6 เรื่อง การหาค่าและการเปลี่ยนฐานลอการิทึม

#### แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุดของโรงเรียน
- 2) เว็บไซต์ของ Karn Academy

### 9. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
<b>ด้านความรู้</b> 1) บอกความหมายของลอการิทึมสามัญได้ 2) หาค่าของลอการิทึมของจำนวนจริงจากค่าลอการิทึมที่กำหนดให้ได้ 3) หาค่าแอนติลอการิทึมเมื่อกำหนดค่าลอการิทึมของจำนวนจริงให้ได้	ทำกิจกรรมและแบบฝึกหัด	กิจกรรมและแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียน	นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
4) ใช้การเปลี่ยนฐานของ ลอการิทึม หาค่าของ ลอการิทึมได้ 5) ใช้ลอการิทึมธรรมชาติ หาค่าของลอการิทึมที่ กำหนดให้ได้			
<b>ด้านทักษะ/กระบวนการ</b> 1) ให้เหตุผลประกอบการ ตัดสินใจ และสรุปผลได้ อย่างเหมาะสม  2) ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ในการ สื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่าง ถูกต้องและชัดเจน	1) ทำแบบฝึกหัด  2) สังเกตการนำเสนอ	1) แบบฝึกหัด  2) แบบสังเกต ทักษะ/กระบวนการ	1) นักเรียนทุกคน เขียนแสดงวิธีทำได้ ถูกต้อง ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 2) นักเรียนทุกคนมี คะแนนพฤติกรรมอยู่ ในระดับดีขึ้นไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
<b>ด้านคุณลักษณะ</b> 1) ความรับผิดชอบ 2) ความมุ่งมั่นในการเรียน	สังเกตจากการทำ กิจกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	นักเรียนทุกคนมี คุณภาพโดยรวม อยู่ในระดับดีขึ้นไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

#### 10. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

#### 11. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี มีการใช้สื่อในการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับยุคสมัย  
ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ และสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก(Active Learning) สามารถ  
ใช้จัดการเรียนการสอนได้

ลงชื่อ 

(นายปรีดา เขตสุราษฎร์)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

## 12. บันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ปัญหา/อุปสรรค	ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข
<u>✓</u> <u>ด้านความรู้</u> นักเรียนร้อยละ 90 มี ความเข้าใจแนวคิด, คือ แนวคิดผ่านเกณฑ์ที่กำหนด และผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้	มีนักเรียนประมาณ 14 คน ยังสับสนไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจาก ยังไม่เข้าใจในรูป สัญลักษณ์หรือทิศทางที่ควรไป ถูกตัว	ดำเนินการสอนซ้ำจนกว่า ได้รับความเข้าใจที่ชัดเจน เพื่อน จากนักเรียนที่ 14 คน มีคะแนนสอบผ่านเกณฑ์ที่ กำหนด
<u>✓</u> <u>ด้านทักษะกระบวนการ</u> นักเรียนร้อยละ 90 มีทักษะ ทักษะกระบวนการตามจุดประสงค์ ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด สังเกต ไม่ถูกต้อง ให้นำเสนอ เพื่อได้สัญลักษณ์ ในหนังสือตามแบบที่ได้ถูกต้อง	มีนักเรียน 14 คน ใช้สัญลักษณ์ สลักที่ผิดพลาดหรือผิด ไม่ถูกต้อง	ทบทวนพอจะอธิบายเพิ่มเติม เกี่ยวกับขั้นตอนสัญลักษณ์ จนนักเรียนสามารถเขียนได้ ถูกต้อง
<u>✓</u> <u>ด้านคุณลักษณะ</u> นักเรียนร้อยละ 100 มี คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	-	-

ลงชื่อ ..... ครูผู้สอน

(นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน)

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. 2561



### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค32201

วิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3

ชื่อหน่วย ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

เรื่อง สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม เวลา 4 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ครูผู้สอน นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน

วันที่.....มิถุนายน พ.ศ.2561

#### 1. สาระที่ 4 พิชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน  
ตัวชี้วัด ค 4.1 ม.4-6/3 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เขียนแสดง  
ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ในรูปต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ และ  
สมการ

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้โมเดล สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์  
(mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจน  
แปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ค 4.2 ม.4-6/4 สร้างความสัมพันธ์หรือ ฟังก์ชันจากสถานการณ์หรือ ปัญหา และ  
นำไปใช้ในการแก้ปัญหา

ค 4.2 ม.4-6/5 ใช้กราฟของสมการ อสมการ ฟังก์ชัน ในการแก้ปัญหา

#### สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

##### มาตรฐาน ค6.1

มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทาง  
คณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับ  
ศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

##### รหัสตัวชี้วัด ค6.1 ม.4-6/1-6

1. ใช้วิธีหลากหลายแก้ปัญหา
2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาใน  
สถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ  
ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
5. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทาง  
คณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### 2. ผลการเรียนรู้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึม และเขียน  
กราฟของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
2. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึมไปใช้แก้ปัญหาได้

### 3. สารสำคัญ

สมการที่มีตัวแปรเป็นเลขชี้กำลัง เรียกว่า สมการเอกซ์โพเนนเชียล (exponential equation) สมการที่มีลอการิทึมของตัวแปร เรียกว่า สมการลอการิทึม (logarithmic equation) และเนื่องจากฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึมเป็นฟังก์ชัน 1-1 ทำให้ได้ว่า สำหรับจำนวนจริง  $a, x$  และ  $y$  ;  $a^x = a^y$  ก็ต่อเมื่อ  $x = y$  จึงสามารถหาคำตอบของสมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึมได้

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 4.1 ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

- 1) แก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลได้
- 2) แก้สมการลอการิทึมได้

#### 4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

- 1) ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
- 2) ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

#### 4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนมี

- 1) ความรับผิดชอบ
- 2) ความมุ่งมั่นในการเรียน

### 5. สารการเรียนรู้

- 1) สมการเอกซ์โพเนนเชียล
- 2) สมการลอการิทึม

### 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 6.1 ความสามารถในการคิด
- 6.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

### 7. กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning

ชั่วโมงที่ 25-28

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ใช้คำถามกับนักเรียนว่า ในการแก้สมการที่ผ่านพบว่า ตัวแปรจะเป็นฐาน แล้วถ้าตัวแปรเป็นเลขชี้กำลัง หรือตัวแปรอยู่กับลอการิทึม นักเรียนจะมีวิธีการแก้สมการได้อย่างไร เช่น  $9^x = 3^{2x}$  และ  $3^x = 30$  เป็นต้น

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนศึกษาหลักการทั่วไปในการแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลในหน้า 53 จนได้

ข้อสรุปว่า

### หลักการทั่วไปในการแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียล

- 1) ถ้าโจทย์มีสองพจน์ ให้จัดพจน์แต่ละพจน์ไว้คนละข้างของสมการ และทำฐานของเลขยกกำลังให้เท่ากัน และเทียบเลขชี้กำลังเพื่อหาคำตอบ
- 2) ถ้าโจทย์มีมากกว่า 2 พจน์ ให้จัดข้างใดข้างหนึ่งของสมการให้เท่ากับศูนย์ แล้วแยกตัวประกอบ และพิจารณาค่าตัวแปร
- 3) ถ้ารูปแบบไม่เป็นไปตามข้อ 1, 2 ให้ใช้สมบัติของลอการิทึมแก้สมการ
2. นักเรียนศึกษาวิธีการแก้สมการรูปแบบต่างๆ จากตัวอย่างที่ 1 ถึง ตัวอย่างที่ 4 จากสไลด์ประกอบการสอน พร้อมทั้งเสียงอธิบายแต่ละขั้นตอน
3. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 คน ทำกิจกรรมที่ 1 จงแก้สมการหาเซตคำตอบของสมการในแต่ละข้อ จำนวน 4 ข้อ และให้แต่ละกลุ่มจับฉลากข้อที่ต้องเขียนเฉลยใส่กระดาษรูป เพื่อนำไปติดหน้าห้องเรียน จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันทำข้อที่จับฉลากได้ก่อน แล้วจึงค่อยทำอีก 3 ข้อที่เหลือ
4. มอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 7 ข้อ 1 (1.1, 1.3, 1.5) เป็นการบ้าน แล้วนำมาส่งในชั่วโมงต่อไป
5. นักเรียนเข้ากลุ่มตามเดิม และศึกษาหลักการทั่วไปในการแก้สมการลอการิทึม จนได้ข้อสรุปว่า

### หลักการทั่วไปในการแก้สมการลอการิทึม

- 1) สมการที่อยู่ในรูป  $\log_a x = c$ ;  $x > 0$ ,  $a > 0$  และ  $a \neq 1$   
ให้จัดสมการในรูปเลขยกกำลัง  $a^c = x$
- 2) สมการที่อยู่ในรูป  $\log_a x = \log_a b$ ;  $x > 0$ ,  $a > 0$ ,  $b > 0$  และ  $a \neq 1$   
ให้ปลด log ของสมการออกเป็น  $x = b$
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาตัวอย่างที่ 5 ถึงตัวอย่างที่ 8 กรณีมีกลุ่มใดสงสัยให้สอบถามครูสอนได้ จากนั้นใช้คำถามตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยอธิบายด้วยสไลด์ประกอบการสอน
7. มอบหมายให้แต่ละกลุ่มทำกิจกรรมที่ 2 จงแก้สมการหาเซตคำตอบต่อไปนี้ โดยให้แต่ละกลุ่มจับฉลากเพื่อให้ได้ข้อที่ต้องทำเฉลยมาติดรอบห้อง แล้วมาทำเสร็จจึงทำอีก 3 ข้อที่เหลือ
8. นักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องจากสไลด์เฉลยกิจกรรมที่ 2
9. มอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 7 ข้อ 2 (2.1, 2.3, 2.5) แล้วนำมาส่งในชั่วโมงต่อไปและเน้นย้ำเรื่องของการตรวจคำตอบเสมอสำหรับสมการลอการิทึม

### ขั้นสรุป

นักเรียนสรุปหลักการทั่วไปในการแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม ลงในสมุดประจำวิชา และนัดหมายทดสอบ Exit slip ในชั่วโมงต่อ

### 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

#### สื่อการเรียนรู้

- 1) สื่อ PowerPoint เรื่อง สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม
- 2) เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม



- 3) สื่อ PowerPoint เฉลยคำตอบแบบฝึกหัด 6 เรื่อง สมการเอกซ์โพเนนเชียลและ  
สมการลอการิทึม

แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุดของโรงเรียน  
2) เว็บไซต์ของ Karn Academy

#### 9. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
<b>ด้านความรู้</b> 1) แก่สมการเอกซ์โพเนนเชียลได้ 2) แก่สมการลอการิทึมได้	ทำกิจกรรมและ แบบฝึกหัด	กิจกรรมและ แบบฝึกหัดในเอกสาร ประกอบการเรียน	นักเรียนทุกคน ทำแบบฝึกหัดได้ ถูกต้องไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80
<b>ด้านทักษะ/กระบวนการ</b> 1) ให้เหตุผลประกอบการ ตัดสินใจ และสรุปผลได้ อย่างเหมาะสม  2) ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ในการ สื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่าง ถูกต้องและชัดเจน	1) ทำแบบฝึกหัด  2) สังเกตการนำเสนอ	1) แบบฝึกหัด  2) แบบสังเกต ทักษะ/กระบวนการ	1) นักเรียนทุกคน เขียนแสดงวิธีทำได้ ถูกต้อง ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 2) นักเรียนทุกคนมี คะแนนพฤติกรรมอยู่ ในระดับดีขึ้นไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
<b>ด้านคุณลักษณะ</b> 1) ความรับผิดชอบ 2) ความมุ่งมั่นในการเรียน	สังเกตจากการทำ กิจกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	นักเรียนทุกคนมี คุณภาพโดยรวม อยู่ในระดับดีขึ้นไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

#### 10. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี มีการใช้สื่อในการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับยุคสมัย  
ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ และสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก(Active Learning) สามารถ  
ใช้จัดการเรียนการสอนได้

ลงชื่อ .....

(นายปรีดา เขตสุราษฎร์)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

## 11. บันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ปัญหา/อุปสรรค	ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข
<u>อันดับที่ 1</u> นักเรียนร้อยละ 80 สังเกต จากแผนผังเนื้อหาและแผนการสอน ของผู้ประสิทธิ์ผ่านเกณฑ์ เกณฑ์	มีนักเรียนประมาณ 25 คน มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย จำสับสนกับเวลาของเนื้อหา แผนผังเนื้อหาและแผนการสอน	ใช้เทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน สืบค้นกับนักเรียนที่เรียนผ่าน แล้วจัดทำใบความรู้ในเนื้อหา ช่วยแนะนำและสอนเสริมให้ จนนักเรียนทุกคนสามารถ เรียนผ่านเกณฑ์ได้
<u>อันดับที่ 2</u> นักเรียนร้อยละ 85 สังเกต นักเรียนระดับอนุบาลตอนต้น ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	มีนักเรียนประมาณ 21 คน มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย นักเรียนได้เข้าใจเนื้อหา ท้ายข้อ 15 เสร็จเรียบร้อย	ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติม เสร็จให้ทำแผนผังเนื้อหาเพิ่มเติม กับเพื่อนที่เรียนผ่าน ให้ช่วยดูและ จนนักเรียน ทุกคนผ่านเกณฑ์
<u>อันดับที่ 3</u> นักเรียนร้อยละ 100 สังเกต นักเรียนชั้นประถมศึกษาผ่าน เกณฑ์ที่กำหนด	มีนักเรียน 4 คน แผนผังเนื้อหาเข้าใจดี	สอนตามรายวิชา และจัดทำ ใบความรู้ จนนักเรียนทุกคน เรียนผ่านเกณฑ์

ลงชื่อ ..... ครูผู้สอน

(นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน)

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. 2561

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค32201

วิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3

ชื่อหน่วย ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

เรื่อง ประยุกต์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครูผู้สอน นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน

วันที่ ..... มิถุนายน พ.ศ.2561

## 1. สาระที่ 4 พิชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน  
ตัวชี้วัด ค 4.1 ม.4-6/3 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เขียนแสดง  
ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ในรูปต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ และ  
สมการ

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์  
(mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจน  
แปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ค 4.2 ม.4-6/4 สร้างความสัมพันธ์หรือ ฟังก์ชันจากสถานการณ์หรือ ปัญหา และ  
นำไปใช้ในการแก้ปัญหา

ค 4.2 ม.4-6/5 ใช้กราฟของสมการ อสมการ ฟังก์ชัน ในการแก้ปัญหา

## สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

## มาตรฐาน ค6.1

มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทาง  
คณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับ  
ศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## รหัสตัวชี้วัด ค6.1 ม.4-6/1-6

1. ใช้วิธีหลากหลายแก้ปัญหา
2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาใน  
สถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ  
ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
5. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทาง  
คณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2. ผลการเรียนรู้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึม และเขียน  
กราฟของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้
2. นำความรู้เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึมไปใช้แก้ปัญหาได้



### 3. สารสำคัญ

การประยุกต์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม เป็นการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การเพิ่มของจำนวนประชากรทั้งแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง การสลายตัวของปริมาณสารกัมมันตภาพรังสี ระดับความเข้มเสียง ระดับความเป็นกรด-ด่างของสารละลาย และอื่นๆ

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 4.1 ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึมได้

#### 4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

- 1) ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
- 2) ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

#### 4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนมี

- 1) ความรับผิดชอบ
- 2) ความมุ่งมั่นในการเรียน

### 5. สารการเรียนรู้

- 1) การเพิ่มของจำนวนประชากร
- 2) ปริมาณสารกัมมันตภาพรังสี
- 3) ระดับความเข้มเสียง
- 4) ระดับความเป็นกรด-ด่างของสารละลาย
- 5) ระดับความรุนแรงของแผ่นดินไหว

### 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 6.1 ความสามารถในการคิด
- 6.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

### 7. กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning

ชั่วโมงที่ 29-30

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. นักเรียนศึกษาคลิปวิดีโอต่อไปนี้

คลิปที่ 1 Bacteria Growth



คลิปที่ 2 world population



2. ให้นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับคลิปวิดีโอที่ศึกษาไป และเลือกคำถามที่มีประโยชน์ที่สุดในการนำมาใช้การชีวิตประจำวัน

#### ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 4 คน ให้แต่ละกลุ่มกำหนดชื่อกลุ่ม หัวหน้ากลุ่ม เลขากลุ่ม จากนั้น ให้เลขากลุ่มหรือตัวแทนมารับของความรู้ การประยุกต์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

2. หัวหน้ากลุ่มอ่านคำชี้แจงสำหรับการทำกิจกรรม ซึ่งเป็นการใช้เทคนิค jigsaw ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนมีประสบการณ์มาแล้ว กำหนดเวลาให้แต่ละกลุ่มได้ศึกษาเนื้อหาและตัวอย่างการคำนวณในแต่ละสถานการณ์ โดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องศึกษาเนื้อหาและตัวอย่างให้เข้าใจเป็นอย่างดี

3. นักเรียนสามารถสอบถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลาหากมีข้อสงสัย และเมื่อครบกำหนดเวลา ใช้คำถามสอบถามนักเรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ โดยภาพรวม

4. จัดกลุ่มใหม่โดยมีเงื่อนไขว่า ในกลุ่มใหม่จะต้องมีสมาชิกที่มาจากกลุ่มต่างๆ อยู่ด้วยกัน ให้ครบ 4 สถานการณ์ แล้วเริ่มกิจกรรมแลกเปลี่ยนความรู้ โดยนำเสนอเรียงตามลำดับ ดังนี้

ลำดับ 1 การเพิ่มของจำนวนประชากร

ลำดับ 2 ปริมาณสารกัมมันตภาพรังสี

ลำดับ 3 ระดับความเข้มเสียง

ลำดับ 4 ระดับความเป็นกรด-ด่างของสารละลาย

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถสอบถามข้อสงสัย จากครูผู้สอน หรือสามารถให้ช่วยอธิบายเพิ่มเติมได้ ถ้านักเรียนไม่สามารถอธิบายในบางเรื่องได้

6. เมื่อทุกกลุ่มแลกเปลี่ยนความรู้กันครบทั้งหมดแล้ว ใช้คำถามกับนักเรียนถึงข้อสงสัยหรือประเด็นที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ เพื่อช่วยอธิบายในภาพรวม

7. นักเรียนกลับเข้ากลุ่มตามเดิม นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเนื้อหาความรู้ทั้งหมด โดยใช้สไลด์ประกอบคำอธิบายอีกครั้ง จากนั้นเลขากลุ่มแต่ละกลุ่มรับใบกิจกรรม ดำเนินการทำและนำมาส่งในตอนท้ายคาบเรียน

8. มอบหมายแบบฝึกหัด 8 ให้นักเรียนทำเป็นการบ้าน และนำมาส่งในวันต่อไป

#### ขั้นสรุป

นักเรียนบันทึกความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึมลงในสมุดประจำวิชา

### **8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้**

#### สื่อการเรียนรู้

- 1) สื่อ PowerPoint เรื่อง ประยุกต์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม
- 2) เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม
- 3) สื่อ PowerPoint เฉลยคำตอบแบบฝึกหัด 6 เรื่อง ประยุกต์ของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

## แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุดของโรงเรียน
- 2) เว็บไซต์ของ Karn Academy

## 9. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
<b>ด้านความรู้</b> แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึมได้	ทำกิจกรรมและแบบฝึกหัด	กิจกรรมและแบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียน	นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
<b>ด้านทักษะ/กระบวนการ</b> 1) ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม  2) ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	1) ทำแบบฝึกหัด  2) สังเกตการนำเสนอ	1) แบบฝึกหัด  2) แบบสังเกตทักษะ/กระบวนการ	1) นักเรียนทุกคนเขียนแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80  2) นักเรียนทุกคนมีคะแนนพฤติกรรมอยู่ในระดับดีขึ้นไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
<b>ด้านคุณลักษณะ</b> 1) ความรับผิดชอบ 2) ความมุ่งมั่นในการเรียน	สังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	นักเรียนทุกคนมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีขึ้นไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

## 10. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี มีการใช้สื่อในการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับยุคสมัย ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ และสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก(Active Learning) สามารถใช้จัดการเรียนการสอนได้

ลงชื่อ .....

(นายปรีดา เขตสุราษฎร์)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ



## 11. บันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ปัญหา/อุปสรรค	ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข
<u>อันดอร์</u> นักเรียนได้ละ 80 ข้อตาม ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด โดยทั้งหมด จากแบบฝึกหัด ที่มอบหมาย	มีนักเรียนจำนวน 28 คน จำนวนข้อผิดพลาด และ มี ปัญหาเรื่องบทที่รวม	ครูอธิบายเพิ่มเติมพอ ทบทวนบทที่รวมพอ เข้าใจถึงบทที่รวมที่ ผิดพลาดว่า นักเรียนที่โอ ผิดหรือไม่
<u>อันทรี-ระบอบ</u> นักเรียนได้ละ 90 ข้อ คะแนน ทัก-ระบอบ ทดสอบพร้อมผ่านเกณฑ์ ที่กำหนด	มีนักเรียน 14 คน ผิด ข้อสงสัยว่าทำไมได้ข้อ ไม่เท่าไรครูในเล่มข้อ	ครูอธิบายเพิ่มเติมพอ ถึงรวมข้อ โดยให้นักเรียน มีข้อสงสัยกับเพื่อนในชั้น จนเข้าใจในเนื้อหา พร้อม ตอบข้อที่ครูถาม พอทบทวน วิชาประจำแบบฝึกหัด
<u>อันทรี-ระบอบ</u> นักเรียนได้ละ 100 ข้อ คะแนนพร้อมพอ 5 ข้อ อยู่ในเกณฑ์	-	ครูให้นักเรียนศึกษาข้อ วิเคราะห์ข้อสงสัยในสิ่งที่ เรียนไปไว้ในที่ว่างประจำวัน เพื่อให้เห็นคุณค่าในสิ่งที่ กำลังศึกษา

ลงชื่อ ..... ครูผู้สอน

(นายจักรกฤษ เลื่อนกลิ่น)

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. 2561





โรงเรียนบางละมุง  
BANGLAMUNG SCHOOL

# รายงานผลการเป็นวิทยากร

การพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอน  
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีปฏิบัติ  
(Active Learning) ผ่านกระบวนการ PLC

แก่คณะครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
โรงเรียนสตรีประเสริฐศิลป์ จังหวัดตราด  
วันที่ 19 มกราคม 2562



โดย

นายจักรกฤษ เลื่อนกฐิน

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 18  
สำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
กระทรวงศึกษาธิการ





## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนบางละมุง

ที่.....วันที่.....21 มกราคม พ.ศ.2561.....

**เรื่อง** รายงานผลการเป็นวิทยากรบรรยายเรื่อง การจัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีปฏิบัติ (Active Learning) ให้กับคณะครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสตรีประเสริฐศิลป์ จ.ตราด

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบางละมุง

ตามหนังสือที่ ศธ 04250.25/058 เรื่อง ขอความอนุเคราะห์วิทยากร เนื่องด้วยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสตรีประเสริฐศิลป์ จังหวัดตราด ได้จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจของครูและบุคลากรทางการศึกษาเกี่ยวกับ การจัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีปฏิบัติ (Active Learning) และเชิญให้ข้าพเจ้าให้ความรู้แก่ครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในวันที่ 19 มกราคม พ.ศ.2562 ตั้งแต่เวลา 08.00 น. ถึง 16.00 น. รวมทั้งสิ้น 7 ชั่วโมง บัดนี้ การปฏิบัติหน้าที่ราชการได้เสร็จสิ้นเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ข้าพเจ้าของรายงานผลการปฏิบัติหน้าที่ ดังนี้

1. ได้บรรยายให้ความรู้ครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสตรีประเสริฐศิลป์ จังหวัดตราด เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีปฏิบัติ (Active Learning)
2. บรรยายให้ความรู้ครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสตรีประเสริฐศิลป์ จังหวัดตราด เกี่ยวกับการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการ PLC

ข้าพเจ้าจะนำข้อมูลความรู้ต่างๆ จากการบรรยายและประเด็นคำถามที่เป็นประโยชน์ มาเผยแพร่ให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาของโรงเรียนบางละมุงหรือผู้ที่สนใจ ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ลงชื่อ .....ผู้รายงาน

(นายจักรกฤษ เลื่อนกจฺจิน)

ตำแหน่ง ครู

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

[illegible]

ลงชื่อ .....

(นายปรีดา เชตฐราช)

รองผู้อำนวยการกลุ่มงานบุคคล การเงินและสินทรัพย์

**ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ**

h510

ลงชื่อ .....

(นายสยาม มากอสารห์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบางละมุง



ประมวลภาพกิจกรรมการบรรยายการจัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีปฏิบัติ  
(Active Learning) ให้กับคณะครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสตรีประเสริฐศิลป์ จังหวัดตราด  
วันเสาร์ที่ 19 มกราคม 2561 ณ ห้องประชุม DRY MATH

