



หลักสูตรอบรมวิชาคณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2565)

รับรองโดยที่ประชุมคณะกรรมการวิชาคณิตศาสตร์ วันที่ 25 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565

เนื้อหา ประกอบด้วย 7 เรื่อง ดังนี้

- | | |
|----------------------------|------------------------|
| 1. ตรรกศาสตร์และการพิสูจน์ | (Logic and proof) |
| 2. เรขาคณิต | (Geometry) |
| 3. พีชคณิต | (Algebra) |
| 4. ทฤษฎีจำนวน | (Number Theory) |
| 5. คอมบินาทอริก | (Combinatorics) |
| 6. อสมการ | (Inequalities) |
| 7. สมการเชิงฟังก์ชัน | (Functional Equations) |

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร นักเรียนผู้ผ่านการอบรมสามารถใช้ความรู้พื้นฐานจากเนื้อหาทั้ง 7 เรื่อง แก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์ได้ และเขียนแสดงวิธีทำหรือการพิสูจน์ได้อย่างชัดเจนและมีระบบ

ค่าย 1 - 2 ประกอบด้วยหัวข้อและเนื้อหาและจำนวนในการอบรมทั้งหมด 183 (90:93) ชั่วโมง ดังนี้ต่อไปนี้

- ตรรกศาสตร์และการพิสูจน์ 18 (18:0) ชม
- พีชคณิต 27 (18:9) ชม
- ทฤษฎีจำนวน 36 (18:18) ชม
- เรขาคณิต 36 (18:18) ชม
- คอมบินาทอริก 36 (18:18) ชม
- อสมการ 18 (0:18) ชม
- สมการเชิงฟังก์ชัน 12 (0:12) ชม

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง จำนวนชั่วโมง ใน ค่าย 1 : จำนวนชั่วโมง ใน ค่าย 2

หัวข้อ	เนื้อหา
1. ตรรกศาสตร์และการพิสูจน์	ค่าย 1 (18 ชั่วโมง) 1. ทบทวนเกี่ยวกับประพจน์ที่เป็นสัจนิรันดร์ และประพจน์ที่สมมูลกัน 2. ตัวบ่งปริมาณ 3. การเขียนการพิสูจน์ 4. ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน 5. ระบบจำนวนจริง

หัวข้อ	เนื้อหา
2. พีชคณิต	<p>ค่าย 1 (18 ชั่วโมง)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เอกลักษณ์พีชคณิต (Algebraic identities) 2. จำนวนเชิงซ้อน (Complex numbers) <ul style="list-style-type: none"> - ทฤษฎีบทของเดอว์มัวร์ (De Moivre's Theorem) 3. พหุนามและสมการพหุนาม <ul style="list-style-type: none"> - Division algorithm - Factor theorem - Fundamental Theorem of Algebra <p>ค่าย 2 (9 ชั่วโมง)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. โจทย์ระคนทางพีชคณิต
3. ทฤษฎีจำนวน	<p>ค่าย 1 (18 ชั่วโมง)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การหารลงตัว (Divisibility) <ul style="list-style-type: none"> - นิยามและสมบัติการหารลงตัว - ขั้นตอนวิธีการหาร - ตัวหารร่วมมาก - ขั้นตอนวิธีของยุคลิด - ตัวคูณร่วมน้อย - สมการไดโอแฟนไทน์เชิงเส้น (สมการในรูป $ax + by = c$) 2. จำนวนเฉพาะ (Prime number) <ul style="list-style-type: none"> - สมบัติเบื้องต้นของจำนวนเฉพาะ - ทฤษฎีบทมูลฐานของเลขคณิต - ฟังก์ชันเลขคณิตในทฤษฎีจำนวน (ϕ τ σ μ) <p>ค่าย 2 (18 ชั่วโมง)</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. สมภาค (Congruence) <ul style="list-style-type: none"> - นิยามและสมบัติเบื้องต้น - ระบบเรสิดิวบริบูรณ์ มอดุโล m - ผลเฉลยของคอนกรูเอนซ์กำลังหนึ่ง $ax \equiv b \pmod{m}$ - ทฤษฎีเศษเหลือจีน - Euler's theorem - Wilson's theorem

หัวข้อ	เนื้อหา
4. เรขาคณิต	<p>ค่าย 1 (18 ชั่วโมง)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความรู้พื้นฐานทางเรขาคณิต <ul style="list-style-type: none"> - เส้นตรง และมุม - เส้นสัมผัสวงกลม 2. สามเหลี่ยม <ul style="list-style-type: none"> - สามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการ - สามเหลี่ยมคล้าย - จุดที่สำคัญของรูปสามเหลี่ยม <ul style="list-style-type: none"> - Incenter - Orthocenter - Centroid - Circumcenter - Pythagoras's theorem - ทฤษฎีบทแบ่งครึ่งมุม 3. วงกลม <ul style="list-style-type: none"> - สมบัติพื้นฐานของวงกลม - กำลังของจุด (Power of points) 4. สี่เหลี่ยม <ul style="list-style-type: none"> - สี่เหลี่ยมซึ่งมีวงกลมล้อมรอบได้ 5. โจทย์ระคน <p>ค่าย 2 (18 ชั่วโมง)</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. พื้นที่ <ul style="list-style-type: none"> - พื้นที่รูปสามเหลี่ยม - พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม - พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม 6. ทฤษฎีของเมเนแลอัสและเซวา 7. การใช้ตรีโกณมิติในเรขาคณิต <ul style="list-style-type: none"> - เอกลักษณะพื้นฐาน - กฎของไซน์ - กฎของโคไซน์ 8. อสมการเรขาคณิต 9. โจทย์ระคน

หัวข้อ	เนื้อหา
5. คอมบินาทอริก	<p>ค่าย 1 (18 ชั่วโมง)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หลักการนับเบื้องต้น <ul style="list-style-type: none"> - วิธีเรียงสับเปลี่ยน - วิธีจัดหมู่ - การแจกสิ่งของ 2. สัมประสิทธิ์ทวินาม 3. หลักการเพิ่มเข้า – ตัดออก <ul style="list-style-type: none"> - แผนภาพของเวนน - สูตรการเพิ่มเข้า – ตัดออก <p>ค่าย 2 (18 ชั่วโมง)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. หลักการนับสองทาง 5. หลักการนับโดยใช้ Bijection 6. หลักการเรียงน 7. ภาวะคู่ – คี่ 8. โจทย์ระคน
6. อสมการ	<p>ค่าย 2 (18 ชั่วโมง)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อสมการพื้นฐาน 2. อสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต- เรขาคณิต-ฮาร์โมนิก 3. อสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต- เรขาคณิต-ฮาร์โมนิก ถ่วงน้ำหนัก 4. อสมการโคชี 5. อสมการ Power mean <p>อสมการการจัดเรียงและอสมการเชบีเชฟ (Chebyshev inequality)</p>
7. สมการเชิงฟังก์ชัน	<p>ค่าย 2 (12 ชั่วโมง)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การแก้สมการเชิงฟังก์ชัน 2. สมการเชิงฟังก์ชัน <ul style="list-style-type: none"> - สมการ Cauchy - สมการ Jensen - สมการ d' Alembert - สมการที่มีคำตอบเป็นพหุนาม