



**ขอบเขตเนื้อหาที่ใช้ในการแข่งขัน**  
**โครงการแข่งขันแก้ไขปัญหาด้วยการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์**  
**ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2567 ครั้งที่ 2**

---

แบ่งได้เป็น 3 หมวด คือ (1) คณิตศาสตร์ (2) พื้นฐานวิทยาการคอมพิวเตอร์ และ (3) อัลกอริทึม

**1. หมวดคณิตศาสตร์**

- 1.1. เลขคณิตและเรขาคณิต (Arithmetic and Geometry)
  - 1.1.1. จำนวนเต็ม คุณสมบัติของเลขจำนวนเต็ม (Integers, Properties of Integers)
  - 1.1.2. เลขเศษส่วน และร้อยละ (Fractions, percentages)
  - 1.1.3. จุด เวกเตอร์ พิกัดจุดแบบคาร์ทีเซียน (Point, vector, Cartesian coordinates)
  - 1.1.4. ระยะทางแบบยูคลิด ทฤษฎีพีทาโกรัส (Euclidean distance, Pythagorean theorem)
  - 1.1.5. ส่วนของเส้นตรง จุดตัดของเส้นตรง และคุณสมบัติพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง (Line segments, intersections and related basic properties)
  - 1.1.6. มุม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส วงกลม (Angle, triangle, rectangle, square, circle)
- 1.2. โครงสร้างไม่ต่อเนื่อง (Discrete structures)
  - 1.2.1. ฟังก์ชัน ความสัมพันธ์ และเซต (Functions, Relations and Sets)
  - 1.2.2. ตรรกศาสตร์พื้นฐาน (Basic logic)
  - 1.2.3. วิธีการพิสูจน์ (Method of proof)
  - 1.2.4. วิธีการนับเบื้องต้น (Basic counting methods)
    - 1.2.4.1. กฎของการบวกและกฎของการคูณ (Sum rule and Product rule), หลักการเพิ่มเข้า-ตัดออก (Inclusion-exclusion principle), ลำดับเลขคณิตและเรขาคณิต จำนวนแบบฟีโบนัชชี (Fibonacci numbers)
    - 1.2.4.2. กฎรังนกพิราบ (Pigeonhole principle)
    - 1.2.4.3. การเรียงสับเปลี่ยน และวิธีจัดหมู่ระดับพื้นฐาน (Basic Permutations and Combinations)
    - 1.2.4.4. ฟังก์ชันเลขเศษส่วน (Fractional function) และสัมประสิทธิ์ทวินาม (Binomial coefficient)
  - 1.2.5. กราฟและต้นไม้ (Graphs and trees)
    - 1.2.5.1. ต้นไม้และคุณสมบัติพื้นฐาน (Trees, Properties of trees)
    - 1.2.5.2. กราฟไม่มีทิศทาง (Degree, path, cycle, connectedness, Handshaking Lemma)
    - 1.2.5.3. กราฟแบบมีทิศทาง (In-degree, out-degree, directed path/cycle)
    - 1.2.5.4. Spanning trees
    - 1.2.5.5. วิธีการเดินผ่านต้นไม้ (Traversal strategies: defining the node order for ordered trees)
    - 1.2.5.6. 'Decorated' graphs with edge/node labels, weights, colors
    - 1.2.5.7. Multigraphs และ graphs ที่มี self loops
    - 1.2.5.8. Planar graphs, bipartite graphs, และ hypergraphs



- 1.3. เนื้อหาเพิ่มเติม (Additional content)
  - 1.3.1. แคลคูลัส (Calculus)
  - 1.3.2. ความน่าจะเป็น (Probability)
  - 1.3.3. สถิติ (Statistics)
  - 1.3.4. จำนวนจริงและจำนวนเชิงซ้อน (Real and Complex Numbers)
  - 1.3.5. ภาควัดกรวยทั่วไป (Parabolas, hyperbolas, ellipses)
  - 1.3.6. โพลีกอน (Polygons)
2. หมวดพื้นฐานวิทยาการคอมพิวเตอร์
  - 2.1. พื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรม (Basics of programming)
  - 2.2. ทักษะการแก้ปัญหา (Problem-solving skill)
  - 2.3. พื้นฐานโครงสร้างข้อมูล (Basic data structure)
    - 2.3.1. ชนิดข้อมูลดั้งเดิม (Primitive data type) ได้แก่ Boolean, signed/unsigned integer, character
    - 2.3.2. แกวลำดับ (อาร์เรย์ อาร์เรย์หลายมิติ) (Array)
    - 2.3.3. Record/Struct
    - 2.3.4. สตริงและการดำเนินการกับสตริง (Strings and String Operations)
    - 2.3.5. Static และ Stack allocation
    - 2.3.6. Lined structures (ทั้งที่เป็นแบบเส้นตรง และแบบที่แบ่งเป็นสาขาได้)
    - 2.3.7. การสร้าง โครงสร้างกองซ้อน (Stack), คิว (Queue), ต้นไม้ (Trees) และกราฟ (Graphs)
    - 2.3.8. การเลือกโครงสร้างข้อมูลที่เหมาะสม
    - 2.3.9. คิวลำดับความสำคัญ (Priority queue), ไดนามิกเซต (Dynamic set), ไดนามิกแมพ (Dynamic map)
  - 2.4. การเรียกตัวเองซ้ำ (Recursion)
    - 2.4.1. แนวคิด (Concept)
    - 2.4.2. ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ที่เรียกตัวเองซ้ำ (Mathematical functions that call themselves repeatedly)
    - 2.4.3. วิธีแบ่งแยกและเอาชนะ (Divide and conquer)
    - 2.4.4. อัลกอริทึมการย้อนรอยแบบเรียกตัวเองซ้ำ (Recursive backtracking)
3. หมวดอัลกอริทึม
  - 3.1. พื้นฐานการวิเคราะห์ความซับซ้อนของอัลกอริทึม (Algorithmic complexity)
  - 3.2. กลวิธีทางอัลกอริทึม (Algorithmic methods)
    - 3.2.1. Brute-Force algorithm
    - 3.2.2. Greedy algorithm
    - 3.2.3. การแบ่งแยกและเอาชนะ (Divide and conquer)
    - 3.2.4. Backtracking (ทั้งที่เป็นแบบเรียกตัวเองซ้ำ และไม่เรียกตัวเองซ้ำ)
    - 3.2.5. Branch-and-Bound algorithm
    - 3.2.6. Pattern matching and string/text algorithm
    - 3.2.7. Dynamic programming



- 3.3. อัลกอริทึมเชิงคำนวณพื้นฐาน (Basic computational algorithms)
- 3.3.1. อัลกอริทึมเชิงตัวเลขพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับจำนวนเต็ม เช่น Radix Conversion, Euclid's algorithm, Primality test in  $O(\sqrt{N})$ , Sieve of Eratosthenes, Factorization, Efficient exponentiation
  - 3.3.2. การจัดการอาร์เรย์ขั้นพื้นฐาน (Basic Array Manipulation)
  - 3.3.3. Sequential และ Binary search
  - 3.3.4. Search by elimination
  - 3.3.5. การแบ่งข้อมูล (Partitioning) การจัดลำดับด้วยการแบ่งข้อมูลซ้ำ ๆ Quick sort
  - 3.3.6. การเรียงข้อมูลที่มีเวลาที่แย่ที่สุดเป็น  $O(N\log N)$  เช่น Heap sort และ Merge sort
  - 3.3.7. Binary heap พื้นฐาน และ Binary search tree
  - 3.3.8. การบรรยายโครงสร้างกราฟ เช่น Adjacency list และ Adjacency matrix
  - 3.3.9. Depth-first and breadth-first traversals of graphs และการหาองค์ประกอบที่เชื่อมต่อกันของกราฟแบบไม่มีทิศทาง
  - 3.3.10. Shortest path algorithm เช่น Dijkstra, Bellman-Ford และ Floyd-Warshall
  - 3.3.11. Transitive closure (Floyd's algorithm)
  - 3.3.12. Minimum spanning tree
  - 3.3.13. Topological sort