ใบความรู้ที่2

หลักการแก้ปัญหา

**การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์**

ในชีวิตประจำวันทุกคนต้องเคยพบกับปัญหาต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาด้านการเรียน การงาน การเงิน หรือแม้แต่การเล่นเกม เมื่อพบกับปัญหา แต่ละคนมีวิธีที่จะจัดการหรือแก้ปัญหาเหล่านั้นแตกต่างกันไป  ซึ่งแต่ละวิธีการอาจให้ผลลัพธ์ที่เหมือนหรือแตกต่างกันเล็กน้อย  ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรู้  ความสามารถ และประสบการณ์ของบุคคลผู้นั้น  อย่างไรก็ตาม หากเรานำวิธีการแก้ปัญหาต่างวิธีนั้นมาวิเคราะห์ให้ดี  จะพบว่าสามารถสรุปวิธีการเหล่านั้นเป็นทฤษฎีซึ่งมีรูปแบบที่แน่นอนได้  และบางครั้งต้องอาศัยการเรียนรู้ในระดับสูงเพื่อแก้ปัญหาบางอย่างให้สมบูรณ์แบบ  แต่ก่อนที่เราจะศึกษาต่อไป  ลองพิจารณาปัญหาต่อไปนี้

**ตัวอย่างที่ 1   เกมทายใจ**

คือเกมให้ผู้เล่นทายตัวเลข 3 ตัว  ในการเล่นเกมต้องใช้ผู้เล่น 2 คน  คนที่หนึ่งคือ ผู้กำหนด เป็นคนกำหนดเลข 3 ตัวที่ไม่ซ้ำกัน โดยเลือกจากกลุ่มตัวเลข 1-9  และอีกคนหนึ่งคือผู้ทาย  เป็นผู้ทายตัวเลข 3 ตัวที่ไม่ซ้ำกันที่ผู้กำหนดได้กำหนดไว้แล้ว  หลังจากที่ผู้ทายทายเลขแต่ละครั้ง  ผู้กำหนดต้องให้รายละเอียดว่าตัวเลขที่ทายมานั้นถูกต้องกี่ตัว  และในกรณีที่ตัวเลขที่ทายมาถูกตำแหน่งด้วยก็ต้องบอกว่าถูกตำแหน่งกี่ตัว  เช่น  ถ้าตัวเลขที่กำหนดไว้เป็น 815 และผู้ทายทายว่า 123 ผู้กำหนดต้องแจ้งว่าตัวเลขที่ทายนั้นถูก 1 ตัว และไม่มีตัวใดถูกตำแหน่ง  ตารางที่ 1 เป็นตารางแสดงข้อมูลการเล่นเกม

**ตารางที่ 1** ข้อมูลการเล่นเกมทายใจ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| เลขที่ทาย | จำนวนตัวเลขที่ถูก | จำนวนตำแหน่งที่ถูก |
| 123415425416715815 | 121123 | -21123 |

จะเห็นว่าการแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น  นอกจากจะใช้วิธีลองผิดลองถูกในการทายครั้งแรกๆ แล้วยังมีการใช้เหตุผลประกอบการแก้ปัญหาซึ่งเราเรียกวิธีการดังกล่าวว่า *“วิธีขจัด”* *(method of elimination)*คือ จะแยกข้อมูลออกเป็นกรณีที่เป็นไปไม่ได้ทิ้ง จนเหลือกรณีที่เป็นไปได้ รูปแบบของการใช้เหตุผลประกอบการแก้ปัญหาอาจแตกต่างกันขึ้นอยู่กับเงื่อนไข ในบางปัญหาอาจจะขจัดให้เหลือกรณีเดียวไม่ได้ แต่อาจจะทำให้เหลือกรณีน้อยที่สุด

          นอกจากวิธีการแก้ปัญหาที่ยกตัวอย่างมาซึ่งได้แก่  วิธีการลองผิดลองถูก  การใช้เหตุผล  การใช้วิธีขจัด  ยังมีวิธีการแก้ปัญหาอีกมากมายที่ผู้แก้ปัญหาสามารถเลือกใช้ให้เข้ากับตัวปัญหาและประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหาเอง แต่อย่างไรก็ตาม  วิธีการเหล่านั้นล้วนมีขั้นตอนที่คล้ายคลึงกัน  และจากการศึกษาพฤติกรรมในการเรียนรู้และแก้ปัญหาของมนุษย์พบว่า โดยปกติมนุษย์มีกระบวนการในการแก้ปัญหา  ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

**1.**      **การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา**

          การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา (State the problem) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกสุดก่อนที่จะลงมือแก้ปัญหา แต่ผู้แก้ปัญหามักจะมองข้ามความสำคัญของขั้นตอนนี้อยู่เสมอ จุดประสงค์ของขั้นตอนนี้ คือการทำความเข้าใจกับปัญหาเพื่อแยกให้ออกว่าข้อมูลที่กำหนดมาในปัญหาหรือเงื่อนไขของปัญหาคืออะไร และสิ่งที่ต้องการคืออะไร อีกทั้งวิธีการที่ใช้ประมวลผล ในการวิเคราะห์ปัญหาใด กล่าวโดยสรุปมีองค์ประกอบในการวิเคราะห์ ดังนี้

1.1  การระบุข้อมูลเข้า  ได้แก่ การพิจารณาข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดมาในปัญหา

1.2  การระบุข้อมูลออก  ได้แก่ การพิจารณาเป้าหมายหรือสิ่งที่ต้องหาคำตอบ

1.3  การกำหนดวิธีประมวลผล  ได้แก่ การพิจารณาขั้นตอนวิธีหาคำตอบหรือข้อมูลออก

**ตัวอย่างที่ 2**แสดงการวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของการหาค่าเฉลี่ยของจำนวนเต็ม 5 จำนวน ได้แก่ 0 3 4 8 และ 12

จากองค์ประกอบในการวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา

(1)   การระบุข้อมูลเข้า

ในที่นี้โจทย์กำหนดให้หาค่าเฉลี่ยของจำนวนเต็ม 5 จำนวน ดังนั้น ข้อมูลเข้าได้แก่ จำนวน 0 3 4 8 และ 12

(2)   การระบุข้อมูลออก

จากโจทย์สิ่งที่เป็นคำตอบของปัญหาคือ ค่าเฉลี่ย (X) ของจำนวนทั้งห้า

(3)   การกำหนดวิธีประมวลผล

จากสิ่งที่โจทย์ต้องการ “ค่าเฉลี่ย” หมายถึง ผลรวมของจำนวนทั้ง 5 หารด้วย 5 ดังนั้น ขั้นตอนของการประมวลผลประกอบด้วย

3.1) รับค่าจำนวนทั้ง 5 จำนวน

3.2) นำจำนวนเต็มทั้ง 5 มาบวกเข้าด้วยกัน

3.3) นำผลลัพธ์จากข้อ 3.2) มาหารด้วย 5

**ตัวอย่างที่ 3** แสดงการวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของการหาค่า X เมื่อ X คือจำนวนเต็มจำนวนหนึ่งในกลุ่มจำนวนเต็ม 5 จำนวน ที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 10 และจำนวนอีก 4 จำนวนได้แก่ 3 4 8 และ 12

จากองค์ประกอบในการวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา

(1)   การระบุข้อมูลเข้า

จากโจทย์ข้อมูลเข้า ได้แก่

1.1)  จำนวนอีก 4 จำนวน คือ 3 4 8 12

1.2)  ค่าเฉลี่ยของจำนวนทั้ง 5 จำนวน คือ 10

(2)   การระบุข้อมูลออก

จากโจทย์สิ่งที่เป็นผลลัพธ์ คือ ค่า X

(3)   การกำหนดวิธีประมวลผล

จากโจทย์และความหมายของ “ค่าเฉลี่ย” เราสามารถสรุปขั้นตอนของการประมวลผลได้ดังนี้

3.1)  หาค่าผลรวมของจำนวนเต็มทั้ง 5 โดยนำค่าเฉลี่ยคูณด้วยจำนวนของเลขจำนวนเต็ม นั่นคือ 10 x 5 = 50

3.2)  จากความหมายของ “ผลรวม” จะได้ 3+4+8+12+X = 50

3.3)  แก้สมการ 27+X = 50 (จะได้ X = 23 ซึ่งคือผลลัพธ์)

**2.**      **การเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธี**

              การเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธี (Tools and Algorithm development) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนของการวางแผนในการแก้ปัญหาอย่างละเอียดถี่ถ้วน หลังจากที่เราทำความเข้าใจกับปัญหา พิจารณาข้อมูลและเงื่อนไขที่มีอยู่ และสิ่งที่ต้องการหาในขั้นตอนที่ 1 แล้ว เราสามารถคาดคะเนวิธีการที่จะใช้ในการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหาเป็นหลัก หากผู้แก้ปัญหาเคยพบกับปัญหาทำนองนี้มาแล้วก็สามารถดำเนินการตามแนวทางที่เคยปฏิบัติมา

              ขั้นตอนนี้จะเริ่มจากการเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหา โดยพิจารณาความเหมาะสมระหว่างเครื่องมือกับเงื่อนไขต่างๆ ของปัญหาซึ่งหมายรวมถึงความสามารถของเครื่องมือในการแก้ปัญหาดังกล่าว และสิ่งที่สำคัญคือความคุ้นเคยในการใช้งานเครื่องมือนั้นๆ ของผู้แก้ปัญหา

              อีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญในการแก้ปัญหา คือยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาหรือที่เราเรียกว่า ขั้นตอนวิธี (algorithm) ในการแก้ปัญหา  หลังจากที่เราได้เครื่องมือช่วยแก้ปัญหาแล้ว ผู้แก้ปัญหาต้องวางแผนว่าจะใช้เครื่องมือดังกล่าวเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและดีที่สุด การออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาควรใช้แผนภาพหรือเครื่องมือในการแสดงขั้นตอนการทำงานเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใน เช่น ผังงาน (flowchart) ที่จำลองขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาในรูปของสัญลักษณ์  รหัสลำลอง (pseudo code) ซึ่งเป็นการจำลองขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาในรูปของคำบรรยาย การใช้เครื่องมือช่วยออกแบบดังกล่าวนอกจากแสดงกระบวนการที่ชัดเจนแล้ว ยังช่วยให้ผู้แก้ปัญหาสามารถหาข้อผิดพลาดของวิธีการที่ใช้ได้ง่ายและแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว

**3.**      **การดำเนินการแก้ปัญหา**

              การดำเนินการแก้ปัญหา (Implementation) หลังจากที่ได้ออกแบบขั้นตอนวิธีเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ต้องลงมือแก้ปัญหาโดยใช้เครื่องมือที่ได้เลือกไว้ หากการแก้ปัญหาดังกล่าวใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยง่าน ขั้นตอนนี้ก็เป็นการใช้โปรแกรมสำเร็จหรือใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เขียนโปรแกรมแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้ต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือที่เลือกใช้ซึ่งผู้แก้ปัญหาต้องศึกษาให้เข้าใจและเชี่ยวชาญ ในขณะที่ดำเนินการหากพบแนวทางที่ดีกว่าที่ออกแบบไว้ก็สามารถปรับเปลี่ยนได้

**4.**      **การตรวจสอบและปรับปรุง**

              การตรวจสอบและปรับปรุง (Refinement) หลังจากที่ลงมือแก้ปัญหาแล้ว ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าวิธีการนี้ให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง โดยผู้แก้ปัญหาต้องตรวจสอบว่าขั้นตอนวิธีที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับรายละเอียดของปัญหา ซึ่งได้แก่ ข้อมูลเข้า และข้อมูลออก เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถรองรับข้อมุเข้าได้ในทุกกรณีอย่างถูกต้องและสมบูรณ์ ในขณะเดียวกันก็ต้องปรับปรุงวิธีการเพื่อให้การแก้ปัญหานี้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

             ขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอนดังกล่าวข้างต้น เป็นเสมือนขั้นบันได (stair) ที่ทำให้มนุษย์สามารถประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้ รวมทั้งการเขียนหรือพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาก็ต้องใช้กระบวนการตามขั้นตอนทั้ง 4 นี้เช่นกัน