

การใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ และ ทักษะการแก้ปัญหา ตอนที่ 1

เยาวชนไทยในยุคปัจจุบันยังขาดการฝึกฝนทักษะทางด้านการคิดไม่ว่าจะเป็นการคิดสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหา การคิดสังเคราะห์จากสถานการณ์ปัญหาที่พบการฝึกฝนอย่างถูกต้องและสม่ำเสมอจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดค้นหาวิธีการหรือแนวทางที่หลากหลายภายใต้กรอบเงื่อนไขของสถานการณ์หรือปัญหา จนสามารถนำแนวทางหรือวิธีการนั้นมาใช้ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการในชีวิตประจำวันได้ สาเหตุประการหนึ่งที่ผู้เรียนขาดการฝึกทักษะในการคิดคือการจัดการเรียนรู้แบบรูปแบบที่ไม่ได้เน้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะการคิดสร้างสรรค์และการคิดสังเคราะห์เพื่อนำไปสู่ทักษะการแก้ปัญหาส่งผลให้ผู้เรียนไม่มีแรงกระตุ้นในการคิดไม่สามารถคิดค้นประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ หรือสามารถคิดหาวิธีการมาแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดสร้างสรรค์ และทักษะการแก้ปัญหา คือการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม แต่ละขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนฝึกการคิดสร้างสรรค์ และการคิดสังเคราะห์จากสถานการณ์ที่พบเห็นเพื่อนำมารวบรวมและกลั่นกรองข้อมูลจนได้ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ตลอดจนมีการถ่ายทอดความคิดเพื่ออธิบายและสื่อสารแนวคิดให้ผู้อื่นเข้าใจ โดยแนวคิดที่เกิดจากการดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมแต่ละขั้นเป็นส่วนหนึ่งที่แสดงให้เห็นความคิดสร้างสรรค์และทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนแต่ละบุคคล นอกจากนี้ การใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมในการดำเนินการยังมีการใช้องค์ความรู้จากศาสตร์หลายด้าน เช่น ด้านวิทยาศาสตร์ และด้านคณิตศาสตร์เพื่อประกอบการดำเนินการแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการจนได้สิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ และในบางครั้งสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการเหล่านี้สามารถพัฒนาการใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ได้อีกด้วย

1. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process)

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นขั้นตอนที่นำมาใช้ในการดำเนินการเพื่อแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการซึ่งกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมจะเริ่มโดยการระบุปัญหาที่พบแล้วกำหนดเป็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข จากนั้นจึงค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้องและวิเคราะห์เพื่อเลือกวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการแก้ไข เมื่อได้วิธีการที่เหมาะสมแล้วจึงทำการวางแผนและพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการเมื่อได้สร้างชิ้นงานหรือวิธีการเรียบร้อยแล้วจึงนำไปทดสอบถ้ามีข้อบกพร่องให้ทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้สิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการนั้นสามารถใช้แก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้ และในตอนท้ายจะประเมินผลว่าสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการนั้นสามารถใช้แก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้ตามที่กำหนดไว้หรือไม่



ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา (Problem Identification)

เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจในสิ่งที่พบเป็นปัญหาในชีวิตประจำวันซึ่งสามารถใช้ทักษะการตั้งคำถามด้วยหลัก 5W1H เมื่อเกิดปัญหาหรือความต้องการคำถามจากหลัก 5W1H ซึ่งประกอบด้วย

- Who เป็นการตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับบุคคลปัญหาหรือความต้องการ
- What เป็นการตั้งคำถามว่าอะไรคือปัญหาหรือความต้องการจากสถานการณ์นั้น ๆ
- When เป็นการตั้งคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือความต้องการของสถานการณ์นั้นว่าจะเกิดขึ้นเมื่อใด
- Where เป็นการตั้งคำถามปัญหาหรือความต้องการของสถานการณ์นั้นว่าจะเกิดขึ้นที่ไหน
- Why เป็นการตั้งคำถามเพื่อวิเคราะห์สาเหตุว่าทำไมถึงเกิดปัญหาหรือความต้องการ
- How เป็นการตั้งคำถามเพื่อวิเคราะห์หาแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหา นั้นจะสามารถทำได้ด้วยวิธีการอย่างไร

ขั้นระบุปัญหา (Identify the Problem)

การระบุปัญหาเป็นขั้นตอนแรกและสำคัญที่สุดในกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพราะเป็นจุดเริ่มต้นที่กำหนดทิศทางและเป้าหมายของการแก้ปัญหา หากการระบุปัญหาไม่ชัดเจน จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการออกแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์

เป้าหมายของขั้นระบุปัญหา

1. เข้าใจปัญหาอย่างแท้จริง:
 - ศึกษาว่าปัญหาคืออะไร
 - ใครได้รับผลกระทบ และความต้องการที่แท้จริงของพวกเขาคืออะไร
2. กำหนดขอบเขตของปัญหา:
 - ระบุสิ่งที่สามารถทำได้และข้อจำกัด เช่น เวลา งบประมาณ และทรัพยากร
3. ระบุเป้าหมายชัดเจน:
 - กำหนดสิ่งที่ต้องการบรรลุ เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพ การลดค่าใช้จ่าย หรือการแก้ปัญหาคงความเสถียร

ขั้นตอนในกระบวนการระบุปัญหา

1. การเก็บข้อมูลเบื้องต้น:

- ใช้วิธีการสัมภาษณ์หรือแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง
- ศึกษาข้อมูลทางเทคนิคหรือผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. การวิเคราะห์ปัญหา:

- แยกส่วนของปัญหาออกมาเพื่อทำความเข้าใจว่าเกิดขึ้นจากอะไร
- ใช้เทคนิค เช่น Fishbone Diagram หรือ 5 Why Analysis

3. การตั้งคำถามสำคัญ:

- “ปัญหานี้คืออะไร?”
- “ใครคือผู้ที่ได้รับผลกระทบ?”
- “ความสำคัญของการแก้ไขคืออะไร?”

4. การจัดลำดับความสำคัญ:

- หากมีหลายปัญหา ให้จัดลำดับความสำคัญโดยพิจารณาจากความเร่งด่วนและผลกระทบ

ตัวอย่างการระบุปัญหา

1. การออกแบบอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้สูงอายุ:

- ปัญหา: ผู้สูงอายุมีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหว
- ขอบเขต: อุปกรณ์ต้องมีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา และใช้งานง่าย

2. การพัฒนาระบบประหยัดพลังงานในอาคาร:

- ปัญหา: อาคารใช้พลังงานเกินความจำเป็นในช่วงกลางวัน
- ขอบเขต: ระบบต้องคุ้มค่ากับการลงทุนและติดตั้งง่าย

3. การปรับปรุงระบบขนส่งสาธารณะ:

- ปัญหา: รถโดยสารประจำทางไม่เพียงพอในช่วงโม่งเร่งด่วน
- ขอบเขต: ระบบต้องปรับปรุงโดยไม่กระทบการเดินรถ

ข้อดีของการระบุปัญหาที่ชัดเจน

- ทำให้สามารถวางแผนแก้ไขปัญหาคิดตรงจุด
- ลดความเสี่ยงของการเสียทรัพยากร กับการแก้ไขที่ไม่จำเป็น
- ช่วยเพิ่มโอกาสในการสร้างนวัตกรรมที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งาน

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search)

ขั้นตอนนี้เป็นกรรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือความต้องการ เพื่อหาวิธีการ ที่หลากหลายสำหรับใช้ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 1 โดยการค้นหาและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่นสอบถามจากผู้รู้ สืบค้นหรือสำรวจจากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งการค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหานี้จะเป็นการศึกษาองค์ความรู้ทั้งวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ รวมทั้งศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์แล้วสรุปเป็นสารสนเทศและวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ โดยวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ อาจมีได้มากกว่าหนึ่งวิธีจากนั้นจึงพิจารณาและเลือกวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการที่เหมาะสม และสอดคล้องกับปัญหาหรือความต้องการในประเด็นต่าง ๆ เช่น ข้อดี ข้อเสีย ความสอดคล้องและการนำไปใช้ได้จริงของวิธีการแต่ละวิธี ดังนั้นวิธีการที่จะถูกพิจารณาคัดเลือกจะอยู่ภายใต้กรอบของปัญหาหรือความต้องการมาเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจเลือก

ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Research and Brainstorming)

หลังจากระบุปัญหาในกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ขั้นตอนถัดไปคือการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นฐานข้อมูลและแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

เป้าหมายของการรวบรวมข้อมูลและแนวคิด

- เข้าใจปัญหาในมุมมองที่ลึกซึ้งขึ้น:
 - ศึกษาปัญหาอย่างละเอียดผ่านข้อมูลจากหลากหลายแหล่ง
- ค้นหาวิธีแก้ปัญหาที่มีอยู่:
 - พิจารณาว่ามีวิธีใดบ้างที่เคยใช้แก้ปัญหาลักษณะคล้ายคลึงกัน
- พัฒนาแนวคิดใหม่:
 - ระดมสมองเพื่อสร้างแนวคิดใหม่ที่สร้างสรรค์และเหมาะสม

ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลและแนวคิด

- การค้นคว้าข้อมูล (Research):
 - ใช้แหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เช่น
 - งานวิจัย: เพื่อเรียนรู้จากการศึกษาที่เคยมีมา
 - ข้อมูลสถิติ: เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มที่เกี่ยวข้อง

■ **กรณีศึกษา:** เพื่อดูตัวอย่างการแก้ปัญหาที่คล้ายคลึง

○ **ตัวอย่าง:**

หากปัญหาคือการลดการใช้พลังงานในอาคาร ให้ค้นคว้าระบบประหยัดพลังงาน เช่น การใช้เซนเซอร์ตรวจจัดการเคลื่อนไหว

2. **การสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลจากผู้เกี่ยวข้อง:**

○ สัมภาษณ์ผู้ใช้งานจริงหรือผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึก

○ **ตัวอย่าง:**

สอบถามผู้ใช้อาคารเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้พลังงาน

3. **การระดมสมอง (Brainstorming):**

○ รวบรวมผู้เชี่ยวชาญหรือสมาชิกในทีมเพื่อระดมสมอง

○ ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นแนวคิด เช่น

■ “มีวิธีแก้ปัญหาอะไรที่ยังไม่เคยลอง?”

■ “วิธีการที่มีอยู่สามารถพัฒนาได้อย่างไร?”

4. **การวิเคราะห์ข้อมูล:**

○ นำข้อมูลทั้งหมดมาจัดกลุ่มและเปรียบเทียบเพื่อหาข้อได้เปรียบและข้อเสีย

เครื่องมือและเทคนิคที่ช่วยในขั้นนี้

1. **Mind Map:**

○ ใช้แผนผังความคิดเพื่อเชื่อมโยงแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

2. **SWOT Analysis:**

○ วิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และความเสี่ยงของแนวทางต่าง ๆ

3. **Benchmarking:**

○ ศึกษาแนวทางหรือโซลูชันที่คล้ายคลึงจากองค์กรหรือโครงการอื่น

4. **Prototype แบบง่าย:**

○ ทดลองสร้างต้นแบบอย่างง่ายเพื่อทดสอบแนวคิด

ตัวอย่างการรวบรวมข้อมูลและแนวคิด

ปัญหา: การลดความแออัดในระบบขนส่งสาธารณะ

1. **การค้นคว้าข้อมูล:**

○ ศึกษาระบบของตัวล่องหน้าในประเทศอื่น

○ วิเคราะห์ข้อมูลช่วงเวลาที่มีการใช้งานหนาแน่น

2. **การสัมภาษณ์:**

○ พูดคุยกับผู้โดยสารเกี่ยวกับปัญหาที่พวกเขาพบ

3. **การระดมสมอง:**

○ พัฒนาแนวคิด เช่น การใช้ระบบ AI ในการจัดสรรตารางเดินรถ

ผลลัพธ์จากขั้นตอนนี้

- ข้อมูลพื้นฐานที่ครบถ้วนสำหรับการพัฒนาโซลูชัน
- แนวคิดหลากหลายที่สามารถพัฒนาต่อในขั้นการออกแบบ
- ความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งาน

ขั้นที่ 3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design)

เป็นขั้นตอนของการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการ โดยการประยุกต์ใช้ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมในขั้นที่ 2 ซึ่งขั้นตอนนี้จะช่วยสื่อสารแนวคิดของการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจโดยผ่านวิธีการต่างๆ เช่น การร่างภาพ และการอธิบาย

ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา



ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design)

หลังจากการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ขั้นตอนต่อไปในกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม คือ **การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา** ซึ่งเป็นการสร้างแนวทางที่ชัดเจนและนำไปปฏิบัติได้จริง โดยคำนึงถึงความเหมาะสมในด้านทรัพยากร เวลา และประสิทธิภาพ

เป้าหมายของการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

- สร้างแนวทางแก้ปัญหาที่สามารถตอบโจทย์ความต้องการได้อย่างตรงจุด
- ออกแบบแนวทางที่มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติและเหมาะสมกับทรัพยากร
- เตรียมความพร้อมสำหรับขั้นตอนการสร้างและทดสอบ

ขั้นตอนการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

- กำหนดเป้าหมายและข้อกำหนดของโซลูชัน:**
 - ระบุวัตถุประสงค์ของวิธีการแก้ปัญหาย่างชัดเจน เช่น ประสิทธิภาพ การประหยัด ทรัพยากร หรือความเสถียร
 - ตั้งข้อกำหนด เช่น ขนาด งบประมาณ หรือความปลอดภัย
- เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสม:**
 - วิเคราะห์แนวคิดที่ได้จากการระดมสมอง
 - พิจารณาข้อดีและข้อเสียของแต่ละแนวทาง
 - ใช้ **Matrix Decision Tool** เพื่อเปรียบเทียบแนวทาง
- วาดแบบร่างหรือสร้างแผนผัง (Blueprint/Flowchart):**
 - วาดแบบแผนการแก้ปัญหาย่างละเอียด
 - ใช้แผนภาพ เช่น แผนผังการไหล (Flowchart) สำหรับโซลูชันเชิงกระบวนการ หรือ CAD สำหรับการออกแบบทางกายภาพ
- กำหนดทรัพยากรที่จำเป็น:**
 - ระบุวัสดุ อุปกรณ์ และบุคลากรที่ต้องใช้
 - ประเมินต้นทุนและระยะเวลาที่ต้องการ
- สร้างต้นแบบ (Prototype):**
 - สร้างตัวอย่างหรือแบบจำลองเพื่อใช้ในการทดลอง
 - ต้นแบบอาจเป็นแบบจำลองทางกายภาพหรือซอฟต์แวร์สำหรับการจำลองเสมือน

เครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบ

- ซอฟต์แวร์ออกแบบ (CAD):**
 - ใช้สร้างแบบจำลอง 3 มิติสำหรับงานวิศวกรรม
 - เช่น AutoCAD, SolidWorks
- Flowchart Tools:**
 - ใช้สำหรับออกแบบกระบวนการ เช่น Lucidchart, Microsoft Visio
- Simulation Software:**
 - เช่น MATLAB หรือ TinkerCAD สำหรับการจำลองการทำงานของวงจรหรือระบบ

ตัวอย่างการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

ปัญหา: ระบบจัดการขยะในชุมชนที่มีประสิทธิภาพ

- กำหนดเป้าหมาย:
 - ลดปริมาณขยะที่ถูกฝังกลบ
 - เพิ่มการนำขยะกลับมาใช้ใหม่
- แนวทางแก้ปัญหา:
 - ระบบแยกขยะอัตโนมัติด้วยเซนเซอร์
 - การใช้แอปพลิเคชันเพื่อแจ้งเตือนการเก็บขยะ
- แบบร่าง:
 - วาดแบบแผนผังระบบเซนเซอร์และโครงสร้างถังขยะแยกประเภท
- ทรัพยากร:
 - เซนเซอร์แยกประเภทขยะ
 - ซอฟต์แวร์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล
- ต้นแบบ:
 - สร้างต้นแบบถังขยะอัจฉริยะที่ติดตั้งเซนเซอร์

ข้อพิจารณาในขั้นออกแบบ

- ความเหมาะสมในทางปฏิบัติ
 - แนวทางที่ออกแบบต้องสามารถใช้งานได้จริง
- ความปลอดภัย
 - พิจารณาความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้งาน
- ความยั่งยืน
 - ออกแบบให้สอดคล้องกับการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนนี้

- แผนการแก้ปัญหาที่ชัดเจนและพร้อมนำไปปฏิบัติ
- ต้นแบบหรือแบบร่างสำหรับการสร้างจริง
- ข้อมูลทรัพยากรและงบประมาณที่จำเป็น

ขั้นที่ 4 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development)

เป็นขั้นตอนการวางลำดับขั้นตอนการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ จากนั้นจึงลงมือสร้างหรือพัฒนาชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

ขั้นที่ 5 ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement)

เป็นขั้นตอนของการตรวจสอบและประเมินชิ้นงานวิธีการที่สร้างขึ้นว่า สามารถทำงานหรือใช้ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้หรือไม่ มีข้อบกพร่องอย่างไรและควรปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานหรือแบบจำลองวิธีการในส่วนใดควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไร แล้วจึงดำเนินการปรับปรุงแก้ไขในส่วนนั้นจนได้ชิ้นงานวิธีการที่สอดคล้องตามรูปแบบที่ออกแบบไว้

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา



ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาคือกระบวนการสำคัญในการจัดการกับปัญหาหรือความท้าทายที่เกิดขึ้นในองค์กรหรือชีวิตประจำวัน ซึ่งมีขั้นตอนที่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหาจนถึงการประเมินผลหลังการแก้ไข ดังนี้:

1. การระบุและวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นตอนแรกคือการระบุปัญหาหรือความท้าทายที่ต้องการแก้ไข การระบุปัญหาจะช่วยให้สามารถเข้าใจสถานการณ์และตัดสินใจได้ว่าแนวทางใดที่เหมาะสมในการดำเนินการ การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาช่วยให้มองเห็นถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องและต้นตอของปัญหา

คำถามที่ควรพิจารณา:

- ปัญหาคืออะไร?
- ปัญหานี้มีผลกระทบอย่างไรต่อองค์กรหรือบุคคล?
- ใครหรือสิ่งใดที่เกี่ยวข้องกับปัญหานี้?

2. การตั้งเป้าหมายและวางแผน

หลังจากระบุปัญหาได้แล้ว ขั้นตอนถัดไปคือการตั้งเป้าหมายที่ชัดเจนและวางแผนการแก้ไข เป้าหมายควรเป็นสิ่งที่สามารถวัดผลได้และมีความเฉพาะเจาะจง เช่น ลดระยะเวลาในการทำงาน, เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต หรือแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น

ตัวอย่างเป้าหมาย:

- ลดข้อผิดพลาดในการผลิตลง 20%
- เพิ่มความพึงพอใจของลูกค้าในบริการหลังการขาย

3. การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

ในขั้นตอนนี้ต้องพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่สามารถใช้ในการแก้ปัญหา เช่น การปรับปรุงกระบวนการทำงาน, การใช้เครื่องมือหรือเทคโนโลยีใหม่ๆ, หรือการฝึกอบรมพนักงาน

ตัวอย่างวิธีการ:

- ใช้ซอฟต์แวร์ใหม่เพื่อจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ
- จัดฝึกอบรมพนักงานให้มีทักษะการสื่อสารที่ดีขึ้น

4. การดำเนินการตามแผน

เมื่อเลือกวิธีการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการดำเนินการตามแผนที่วางไว้ ในขั้นตอนนี้การจัดการทรัพยากร, การแบ่งหน้าที่งาน และการกำหนดเวลาในการดำเนินการเป็นสิ่งสำคัญ

การดำเนินการสามารถทำได้ดังนี้:

- ติดตั้งเครื่องมือใหม่

- ประสานงานกับทีมงานและผู้เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการตามแผน

5. การติดตามและประเมินผล

หลังจากดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนแล้ว ต้องติดตามผลการดำเนินการเพื่อประเมินว่าการแก้ปัญหานั้นได้ผลตามที่คาดหวังหรือไม่ การติดตามผลจะช่วยให้เราทราบถึงข้อดีและข้อเสียของการแก้ปัญหาที่ทำไป

คำถามที่ควรพิจารณา:

- ผลลัพธ์ที่ได้ตรงกับเป้าหมายหรือไม่?
- วิธีการที่เลือกมีประสิทธิภาพเพียงพอหรือไม่?
- มีสิ่งใดที่สามารถปรับปรุงเพื่อให้ดียิ่งขึ้น?

6. การปรับปรุงและเรียนรู้

หากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง ควรปรับปรุงกระบวนการและแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการ การเรียนรู้จากประสบการณ์จะช่วยให้สามารถพัฒนาและปรับปรุงการแก้ปัญหาล้างต่อไป

ตัวอย่างการปรับปรุง:

- การแก้ไขวิธีการหรือเครื่องมือที่ใช้
- การปรับแผนการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ขั้นตอนสอบ ประเมินผล และปรับปรุง แก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน



ขั้นตอนสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

ขั้นตอนสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

การทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขเป็นกระบวนการที่สำคัญในทุกขั้นตอนของการดำเนินการแก้ปัญหาหรือพัฒนาโปรเจกต์ใหม่ๆ โดยกระบวนการนี้จะช่วยให้สามารถตรวจสอบและพัฒนาวิธีการหรือชิ้นงานที่ได้ทำไปแล้วให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ก่อนที่จะนำไปใช้ในระยะยาว ขั้นตอนนี้มักจะรวมถึงการทดสอบประสิทธิภาพ การประเมินผล และการปรับปรุงเพื่อให้ผลลัพธ์ดีขึ้นในอนาคต

1. การทดสอบ (Testing)

การทดสอบเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการตรวจสอบว่าโซลูชันหรือผลิตภัณฑ์ที่สร้างขึ้นสามารถทำงานได้ตามที่คาดหวังหรือไม่ โดยในขั้นตอนนี้จะทำการทดสอบในสถานะต่างๆ เช่น ทดสอบการใช้งานจริง, ทดสอบในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย, หรือทดสอบในกรณีที่ไม่คาดคิด

วิธีการทดสอบ:

- **ทดสอบการใช้งานจริง:** ตรวจสอบว่าโซลูชันหรือชิ้นงานที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองต่อความต้องการและแก้ไขปัญหที่กำหนดไว้หรือไม่
- **ทดสอบความปลอดภัย:** ตรวจสอบความปลอดภัยในการใช้งาน เพื่อให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์จะไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้หรือสภาพแวดล้อม
- **ทดสอบประสิทธิภาพ:** ตรวจสอบว่าโซลูชันที่นำไปใช้งานมีประสิทธิภาพตามที่ตั้งเป้าหมายไว้

ตัวอย่าง:

- หากเป็นโปรแกรมซอฟต์แวร์ การทดสอบอาจรวมถึงการทดสอบฟังก์ชันการทำงาน, ความเร็วในการประมวลผล, หรือการทดสอบการทำงานร่วมกับระบบอื่นๆ

2. การประเมินผล (Evaluation)

หลังจากการทดสอบแล้ว การประเมินผลจะช่วยให้ทราบถึงข้อดีและข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงานที่ได้สร้างขึ้น การประเมินผลจะเป็นการวัดว่าโซลูชันนั้นมีประสิทธิภาพและตรงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่

การประเมินผลจะพิจารณาหลายด้าน:

- ประสิทธิภาพ:** ผลิตภัณฑ์หรือโซลูชันนั้นสามารถทำงานได้ตามที่คาดหวังหรือไม่
- ความคุ้มค่า:** การใช้ทรัพยากรในการพัฒนาชิ้นงานนั้นคุ้มค่าเพียงใด เมื่อเทียบกับผลลัพธ์ที่ได้
- ความยั่งยืน:** ผลลัพธ์ที่ได้สามารถดำเนินการในระยะยาวได้หรือไม่

ตัวอย่าง:

- ในการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ การประเมินผลอาจพิจารณาถึงความเร็วในการทำงาน, ความเสถียร, หรือความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้

3. การปรับปรุงและแก้ไขวิธีการ (Improvement and Modification)

หากผลการทดสอบหรือการประเมินผลไม่ตรงกับที่คาดหวัง ขั้นตอนนี้จะเป็นการปรับปรุงวิธีการหรือชิ้นงานให้ดีขึ้น ซึ่งอาจรวมถึงการปรับแก้ปัญหาที่พบในระหว่างการทดสอบ หรือการพัฒนางานประกอบใหม่เพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การปรับปรุงและแก้ไขสามารถทำได้ในหลายด้าน:

- ปรับปรุงคุณสมบัติ:** เช่น การเพิ่มฟีเจอร์ใหม่ หรือปรับแต่งฟังก์ชันการทำงาน
- ปรับปรุงประสิทธิภาพ:** เช่น การเพิ่มความเร็วในการทำงาน หรือการลดข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
- ปรับปรุงกระบวนการ:** เช่น การเปลี่ยนแปลงวิธีการผลิตหรือการใช้เครื่องมือใหม่ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง:

- หากซอฟต์แวร์มีปัญหาเรื่องการทำงานช้า ผู้พัฒนาสามารถปรับปรุงโค้ดหรือเพิ่มทรัพยากรในการทำงานเพื่อเพิ่มความเร็ว
- หากเครื่องมือทางการเกษตรพบปัญหาการใช้งานยากเกินไป อาจมีการออกแบบใหม่ให้ใช้งานง่ายขึ้น

4. การทดสอบใหม่หลังการปรับปรุง

หลังจากการปรับปรุงและแก้ไขวิธีการหรือชิ้นงานแล้ว จำเป็นต้องทำการทดสอบใหม่อีกครั้งเพื่อให้มั่นใจว่าได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้นและสามารถตอบสนองความต้องการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง:

- หลังจากปรับปรุงระบบซอฟต์แวร์หรือเครื่องมือเกษตรแล้ว ต้องทดสอบการทำงานในสภาพแวดล้อมจริงเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีปัญหาหรือข้อบกพร่องเกิดขึ้นอีก

ขั้นที่ 6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation)

เป็นขั้นตอนของการคิดวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับชิ้นงานหรือวิธีการที่สร้างขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ

จากที่กล่าวมาข้างต้นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 6 ขั้นตอน เป็นแนวคิดที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้โดยผู้สอนสามารถพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยนำกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมขั้นที่ 1 ระบุปัญหามาเป็นส่วนของขั้นนำของการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นการกำหนดสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียน เพื่อที่ผู้เรียนจะได้ทำการวิเคราะห์เพื่อกำหนดปัญหาหรือความต้องการจากสถานการณ์นั้น สำหรับขั้นที่ 2 ถึงขั้นที่ 6 ของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมสามารถจัดอยู่ในส่วนของขั้นพัฒนาผู้เรียน ส่วนขั้นสรุปของการเรียนเป็นการสรุปร่วมกันถึงองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์

[illegible]

จําแนกเสนอวิธีการแก้ปัญหาและผลการแก้ปัญหาหรือจ้้นงาน

1. การจัดเตรียมข้อมูลและการวิเคราะห์

ข้อมูลที่เราเตรียม:

- ตัวอย่าง:**

- การพัฒนาเครื่องมือใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตอาจมีการสรุปวิธีการพัฒนาเครื่องมือ, การทดสอบ, และผลที่ได้ในด้านการลดต้นทุนและเวลา

2. การใช้เครื่องมือการนำเสนอ

การเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมในการนำเสนอข้อมูลจะช่วยให้ผู้ฟังเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็ว เครื่องมือที่ใช้สามารถเป็นเอกสาร, การนำเสนอในรูปแบบ PowerPoint, วิดีโอ หรือแม้แต่การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) ที่ผู้ฟังสามารถมีส่วนร่วม

เครื่องมือที่ใช้ในงานนำเสนอ:

- **สไลด์การนำเสนอ:** ใช้ PowerPoint หรือเครื่องมืออื่นในการสร้างสไลด์ที่มีข้อความ, กราฟ, และภาพที่อธิบายข้อมูลได้ชัดเจน
- **รายงาน:** การจัดทำรายงานที่มีข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา, ขั้นตอนการดำเนินการ, และผลที่ได้
- **การสาธิต:** การสาธิตการทำงานจริงของวิธีการแก้ปัญหาหรือขั้นตอนที่พัฒนาขึ้น เช่น การสาธิตการใช้งานซอฟต์แวร์หรือเครื่องมือที่ได้รับการพัฒนา

3. การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

ในส่วนนี้ควรเน้นการอธิบายว่าเหตุใดวิธีการที่เลือกจึงเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาขั้นตอน การเน้นย้ำถึงข้อดีของวิธีการนั้นๆ และสาเหตุที่ตัดสินใจเลือกจะช่วยให้ผู้ฟังมีความมั่นใจในวิธีที่เลือก

ตัวอย่างการนำเสนอ:

- “เราเลือกใช้วิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์ใหม่เพื่อแก้ไขปัญหาความล่าช้าในการประมวลผลข้อมูลเนื่องจากวิธีนี้มีความยืดหยุ่นสูง และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลข้อมูลได้รวดเร็วขึ้น”

4. การนำเสนอผลการแก้ปัญหาหรือขั้นตอน

หลังจากที่ได้อธิบายวิธีการแก้ปัญหาหรือการพัฒนาขั้นตอนแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้ การแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจะช่วยให้ผู้ฟังเข้าใจได้ว่าแนวทางที่ดำเนินการนั้นประสบผลสำเร็จในระดับใด

การนำเสนอผลลัพธ์:

- **การใช้กราฟหรือแผนภูมิ:** แสดงผลลัพธ์โดยใช้กราฟเพื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการแก้ปัญหา เช่น กราฟแสดงการลดต้นทุน, เพิ่มประสิทธิภาพ หรือการลดข้อผิดพลาด
- **การอธิบายผลลัพธ์:** คำอธิบายผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินการ เช่น การลดระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตลง 20%, ความพึงพอใจของลูกค้าเพิ่มขึ้นจาก 75% เป็น 90%
- **การตอบคำถามและข้อสงสัย:** หลังจากนำเสนอผลการแก้ปัญหา ควรเปิดโอกาสให้ผู้ฟังได้ถามคำถามและให้คำตอบที่ชัดเจน

5. การสรุปและข้อเสนอแนะ

ในตอนท้ายของการนำเสนอ ควรสรุปผลการดำเนินการทั้งหมดและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงานไปใช้ในอนาคต การให้ข้อเสนอแนะจะช่วยให้ผู้ฟังเห็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงต่อไป

ตัวอย่างข้อเสนอแนะ:

- “ในการพัฒนาซอฟต์แวร์นี้ เราสามารถนำไปใช้ในบริษัทอื่นๆ โดยปรับแต่งฟังก์ชันการใช้งานให้เหมาะสมกับการทำงานของแต่ละองค์กร”

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของนิตยสาร สสวท. ผู้อ่านสามารถติดตามบทความที่น่าสนใจเพิ่มเติมได้ที่ <https://magazine.ipst.ac.th/>

บรรณานุกรม

Clinton, Gregory & Hokanson, Brad. (February 2012), Creativity in the training and practice of instructional designers: the Design/Creativity Loops model. Educational Technology Research and Development, 60(1), 111-130.

Middeton, Howard. (2005). Creative Thinking, Values and Design and Technology Education. International Journal of Technology and Design Education. 15, 61-71.

ชาญณรงค์ พุ่มโรจน์ (2546). ความคิดสร้างสรรค์ กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรภัทร์ ภูเจริญ.(2550). คิดอย่างเป็นระบบและเทคนิคการแก้ปัญหา. กรุงเทพมหานคร: หจก.สามลดา.

ศูนย์ส่งเสริมศึกษาแห่งชาติ. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). ส่งเสริมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). ความรู้เบื้องต้นสะเต็ม. กรุงเทพมหานคร:
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560), แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม
แห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2560, จาก
<http://www.nesdb.go.thvewt.news.php?nid-6420>.

สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดนครราชสีมา. สำนักงานปลัด
กระทรวงศึกษาธิการ.

หนังสือเรียนรายวิชาเลือกสาระทักษะการเรียนรู้วิชา แก้ปัญหาด้วยกระบวนการคิดเป็น (ทร 23021) ะ
ดับมัธยมศึกษาตอนต้น

หลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. 2559. สืบค้นเมื่อ 7
มกราคม 2559.จาก http://202.143.165.163/ebook_think/.

สุรเชษฐ์ ไขยอุปละ. ความคิดสร้างสรรค์กับกระบวนการเทคโนโลยี. เอกสารประกอบ "การประชุม
เสวนาวิชาการเรื่อง ความคิดสร้างสรรค์กับการออกแบบและเทคโนโลยี". กรุงเทพมหานคร.

สุรเชษฐ์ ไขยอุปละ. ความคิดสร้างสรรค์กับการออกแบบและเทคโนโลยี. เอกสารประกอบ "การประชุม
เสวนาวิชาการเรื่อง ความคิดสร้างสรรค์กับการออกแบบและเทคโนโลยี". กรุงเทพมหานคร.



คำสำคัญ

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม, การแก้ปัญหา, ทักษะการคิด

ลิขสิทธิ์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)