

## บทที่ 3

### การพัฒนาโครงการ

#### สาระสำคัญ

การพัฒนาโครงการเป็นกระบวนการ ที่สามารถใช้แนวคิดเชิงคำนวณ ในการแก้ปัญหา โดยเริ่มจากการระบุปัญหาที่สนใจในชีวิตประจำวัน วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ศึกษาและหาแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การพัฒนาโครงการที่ดีต้องมีการระบุปัญหาให้ชัดเจน โดยที่มาของปัญหา หรือการกำหนดปัญหา สามารถหาได้จากแหล่งต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้ตัว กิจกรรมที่ทำในชีวิตประจำวัน ข่าวสาร สื่อออนไลน์ รวมทั้งการเข้าชมสถานที่สำคัญหรือนิทรรศการ และการประกวดแข่งขัน สิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่สามารถจุดประกายความคิดในการเริ่มคิดหัวข้อโครงการที่สนใจ จากนั้นให้ประเมินความสามารถในการทำโครงการจากความรู้ และทักษะพื้นฐานที่มี แหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม งบประมาณและทรัพยากร เวลาที่ใช้ คุณค่า และประโยชน์ของโครงการในการนำไปใช้

#### ตัวชี้วัด

1. ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

#### ขอบข่ายเนื้อหา

- เรื่องที่ 1 การกำหนดปัญหา
- เรื่องที่ 2 การศึกษาและกำหนดขอบเขตของปัญหา
- เรื่องที่ 3 การวางแผนและออกแบบโครงการ
- เรื่องที่ 4 การดำเนินงาน
- เรื่องที่ 5 ผลการสรุปผลและการเผยแพร่ผลงาน

เวลาที่ใช้ในการศึกษา 15 ชั่วโมง

#### สื่อการเรียนรู้

- 1. หนังสือแบบเรียน วิทยาการคำนวณ รหัสรายวิชา พว3300102

## การพัฒนาโครงการ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2562) ได้ให้ความหมายว่าการพัฒนาโครงการเป็นกิจกรรมที่เริ่มจากการศึกษาสิ่งที่คุณเรียนสนใจ จากนั้นดำเนินการออกแบบ วางแผน ลงมือปฏิบัติจนเกิดเป็นผลลัพธ์ และเผยแพร่ผลงาน นั้นให้ผู้อื่นรับทราบ ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่สนใจนั้นอย่างถ่องแท้ รวมทั้งได้รับประสบการณ์โดยตรงจากการปฏิบัติศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในสภาพความเป็นจริง

### การพัฒนาโครงการมีขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดปัญหา
2. การศึกษาและกำหนดขอบเขตของปัญหา
3. การวางแผน
4. การดำเนินงาน
5. การสรุปและเผยแพร่

## เรื่องที่ 1 การกำหนดปัญหา

การที่จะพัฒนาโครงการที่ดี จำเป็นที่จะต้องระบุปัญหาให้ชัดเจน การระบุปัญหาควรที่จะเน้นที่ตัวปัญหาว่าปัญหาคืออะไร เกิดจากสาเหตุใด สาเหตุของปัญหามีประเด็นอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องหรือส่งผลกระทบต่อ สามารถแก้ไขหรือปรับปรุงในประเด็นใดได้บ้าง โดยไม่ควรระบุว่า จะทำโครงการอะไรตั้งแต่ต้น

### ที่มาของปัญหา

- ปัญหาในชีวิตประจำวัน
- ปัญหาในการเรียนหรือการทำงาน
- ปัญหาในระดับชุมชนหรือประเทศ

### แหล่งจุดประกายความคิดในการพัฒนาโครงการ

- กิจกรรมในชีวิตประจำวัน การเรียน งานอดิเรก และงานที่รับผิดชอบ เช่น ปัญหาไม่เข้าใจเนื้อหาในการเรียน หรือ การจัดสรรค่าใช้จ่ายประจำเดือน
- วิทยุ โทรทัศน์ แหล่งข่าวสารทางอินเทอร์เน็ต เช่น ปัญหาการเดินทางในช่วงเทศกาล
- หนังสือ วารสาร ภาพยนตร์ การ์ตูน เกม และสื่อให้ความรู้ความบันเทิง เช่น การพัฒนาหุ่นยนต์อัตโนมัติ
- การเข้าค่ายอบรม การร่วมอภิปราย หรือสนทนาผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เช่น การสนทนาในเว็บบอร์ดเรื่องรถ
- การทัศนศึกษาแหล่งวัฒนธรรม ชุมชน หรือ สถานที่ท่องเที่ยว เช่น การเข้าไปศึกษาวิถีชีวิตการทำงานของชาวสวนมะม่วง
- การเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ นิทรรศการ และการประกวดต่างๆ เช่น การพัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถระบุตำแหน่งเกี่ยวกับจีพีเอส

## องค์ประกอบเพื่อการตัดสินใจเลือกโครงการ

การเลือกโครงการเป็นขั้นตอนแรกที่จะต้องพิจารณาหรือกำหนดโครงการให้เหมาะสมและตรงต่อความต้องการของผู้ทำโครงการให้มากที่สุด โดยจะกำหนดหัวข้อโครงการเป็นชื่อ หรือสิ่งบ่งชี้ลักษณะของโครงการ ซึ่งผู้ทำโครงการควรพิจารณาเลือกโครงการจากปัจจัยทั่วไป รูปแบบของสื่อการเรียนรู้ และประเภทของสื่อการเรียนรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2562) ดังนี้

**1. การเลือกโครงการจากปัจจัยทั่วไป** เป็นการกำหนดหัวข้อของความรู้ที่ผู้ทำโครงการต้องการถ่ายทอด เช่น ความรู้เกี่ยวกับการปลูกต้นไม้ ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายภาพ โดยผู้ทำโครงการควรพิจารณาจากสิ่งต่อไปนี้

**1.1 ความรู้ ความสามารถ ความสนใจ ความถนัด และประสบการณ์** ของผู้ทำโครงการ โดยพิจารณาได้จากคะแนนวัดผลความรู้หรือผลงานที่เคยปฏิบัติ

**1.2 ประโยชน์ของโครงการ** โดยโครงการนั้นจะต้องสามารถนำภาระงานขึ้นงาน และกิจกรรมอิสระนั้นไปพัฒนาและใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

**1.3 ความคิดสร้างสรรค์** โดยเป็นโครงการที่ไม่มีผู้ใดทำไว้หรือเป็นการพัฒนาโครงการที่มีผู้อื่นทำไว้แล้ว ซึ่งโครงการนั้นจะต้องมีความแปลกใหม่ และทันสมัย

**1.4 ระยะเวลา** โดยผู้ทำโครงการควรกำหนดวันสิ้นสุดโครงการให้ชัดเจน เพื่อให้สามารถประมาณระยะเวลาลงในตารางดำเนินการของโครงการในแต่ละขั้นตอน

**1.5 ค่าใช้จ่าย** โดยผู้ทำโครงการจะต้องประเมินค่าใช้จ่ายทั้งหมด ยึดหลักความคุ้มค่า ในการทำโครงการด้วยการเลือกใช้ทรัพยากรที่มีอยู่แล้ว มากกว่าการจัดหาใหม่

**1.6 ความปลอดภัย** โดยผู้ทำโครงการควรเลือกทำโครงการที่ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ทำโครงการ สังคม และประเทศชาติ หากโครงการนั้นมีความเสี่ยงที่อาจเกิดอันตราย ผู้ทำโครงการควรประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การทำโครงการคอมพิวเตอร์นั้น อยู่ในการดูแลและควบคุมของผู้เชี่ยวชาญ (Professional)

**1.7 ค่านิยมและวัฒนธรรมท้องถิ่น** โดยผู้ทำโครงการควรหลีกเลี่ยง การทำโครงการที่ขัดต่อความเชื่อ วัฒนธรรม หรือประเพณีต่างๆของท้องถิ่น

**2. การเลือกรูปแบบของสื่อการเรียนรู้** เป็นการกำหนดประเภท ชนิดของสื่อ หรือเครื่องมือที่เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ โดยผู้ทำโครงการควรพิจารณา จากสิ่งต่าง ๆดังต่อไปนี้

**2.1 ความรู้ ประสบการณ์ และความสามารถของผู้ทำโครงการ** เกี่ยวกับการสร้างและการใช้สื่อการเรียนรู้นั้น

**2.2 ลักษณะของผู้รับข้อมูล** เนื่องจากผู้รับข้อมูลแต่ละกลุ่มจะมีลักษณะ ในการรับรู้ข้อมูลแตกต่างกัน เช่น ควรเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ในรูปแบบที่ตื่นเต้น เร้าใจ และมีสีสันสวยงามกับผู้รับที่มีอายุน้อย

**2.3 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์** โดยผู้ทำโครงการควรพิจารณาเกี่ยวกับ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างสื่อการเรียนรู้นั้นมีอยู่แล้วหรือไม่ ต้องจัดหา เพิ่มเติมอีกหรือไม่ และมีค่าลิขสิทธิ์หรือเงื่อนไขในการใช้งานอย่างไร

**2.4 การใช้สื่อการเรียนรู้** โดยผู้ทำโครงการควรพิจารณาความต้องการ ในการใช้ สื่อการเรียนรู้ เช่น ต้องการใช้สื่อการเรียนรู้ในเวลาใดและสถานที่ใด ซึ่งผู้ทำโครงการจะต้องศึกษาจากประเภทของสื่อการเรียนรู้นั้นๆ ว่าสามารถ ตอบสนองต่อการใช้งานรูปแบบใด

**3. การเลือกประเภทของสื่อการเรียนรู้** เป็นการวิเคราะห์และเลือกโครงการ คอมพิวเตอร์ตามลักษณะของสื่อการเรียนรู้ เพื่อให้ได้สื่อการเรียนรู้ที่ตรงต่อความต้องการ และตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการมากที่สุด ตัวอย่างประเภทของสื่อการเรียนรู้ ที่สามารถนำมาพัฒนาเป็นโครงการคอมพิวเตอร์ เช่น

**3.1 สื่อการนำเสนอประกอบคำบรรยาย** รู้จักและนิยมเรียกกันว่า เพาเวอร์พอยต์ (PowerPoint) ซึ่งจะเรียกตามชื่อของซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้าง ได้แก่ Microsoft PowerPoint นิยมใช้สร้างสื่อการนำเสนอประกอบการบรรยาย เนื่องจากสามารถนำเสนอข้อมูลได้หลายรูปแบบ มีจุดเชื่อมโยง (Link) ส่งเสริม การเรียนรู้ในรูปแบบมัลติมีเดีย (Multimedia) และสามารถประยุกต์สร้างเป็นสื่อ การเรียนรู้ประเภทอื่นๆ ได้

**3.2 ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext)** เป็นสื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นจากสื่อเอกสารสิ่งพิมพ์ ซอฟต์แวร์ที่นิยมนำมาสร้างไฮเปอร์เท็กซ์ ได้แก่ Adobe Acrobat ซึ่งจะแปลงข้อความและภาพนิ่งให้เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่สามารถแก้ไขข้อความได้ โดยวิธีทั่วไป ไฮเปอร์เท็กซ์สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบสัญลักษณ์ตัวอักษร ข้อความ และภาพนิ่ง ไม่นิยมนำเสนอข้อมูลในรูปแบบมัลติมีเดีย แต่สามารถเชื่อมโยงภายใน ในไฟล์ข้อมูลได้ ไฮเปอร์เท็กซ์นิยมนำไปเป็นส่วนประกอบของสื่อการเรียนรู้ประเภทอื่นๆ เนื่องจากมีไฟล์ข้อมูลขนาดเล็ก ทำให้ง่ายต่อการอัปโหลดและดาวน์โหลดข้อมูล

**3.3 ไฮเปอร์บุ๊ก (Hyperbook)** พัฒนามาจากไฮเปอร์เท็กซ์ มีลักษณะเหมือนหนังสือแต่บันทึกและจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ไฮเปอร์บุ๊กนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลายกว่าไฮเปอร์เท็กซ์ และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้มากกว่าหนังสือธรรมดาด้วยการสร้างจุดเชื่อมโยงภายในเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และจุดเชื่อมโยงภายนอกเพื่อส่งเสริมการค้นหาเพิ่มเติม ไฮเปอร์บุ๊กเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ต้องสร้างจากคอมพิวเตอร์แต่สามารถเปิดอ่านได้จากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ เช่น เครื่องเล่น MP4 เป็นต้น

**3.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI: Computer-Assisted Instruction)** เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนการสอนทั้งในและนอกระบบการศึกษา ซอฟต์แวร์ที่นิยมใช้สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ Macromedia Author ware

**3.5 เว็บไซต์ทางการศึกษา (WBI : Web Based Instruction)** เป็นสื่อการเรียนรู้ที่นำเสนอและใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เช่น การแสดงความคิดเห็นผ่านเว็บบอร์ด การสนทนาออนไลน์กับผู้สอน เป็นต้น การสร้างสื่อการเรียนรู้ประเภทนี้ จะต้องประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์หลายประเภทรวมกัน ทั้งซอฟต์แวร์สร้างเว็บไซต์ ซอฟต์แวร์อัปโหลดข้อมูล และซอฟต์แวร์สร้างมัลติมีเดียในเว็บไซต์ การสร้างสื่อการเรียนรู้ประเภทนี้ผู้ทำโครงการจะต้องติดต่อและขอใช้บริการจากผู้ให้บริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อขอใช้พื้นที่ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ลักษณะเด่นของสื่อการเรียนรู้ประเภทนี้ คือ ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ในสถานที่และเวลาใดก็ได้ ผ่านทางคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

## เรื่องที่ 2 การศึกษาและกำหนดขอบเขตของปัญหา

การพัฒนาโครงการ ควรศึกษาที่มาและความสำคัญของโครงการ ว่าโครงการนั้น แก้ปัญหาอะไร ได้ประโยชน์ อย่างไรกับใครบ้าง หลังจากนั้นควรระบุวัตถุประสงค์ ในการพัฒนาโครงการให้ชัดเจนว่าต้องการพัฒนาอะไร และควรที่จะต้องกำหนดแนวทาง และขอบเขตของโครงการว่าจะแก้ปัญหาในส่วนใดบ้าง ใช้ความรู้ และทรัพยากรใดบ้าง แล้วจึงประเมินระยะเวลาและงบประมาณเท่าไร โดยมีขั้นตอนต่างๆ (สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2562) ดังนี้

### 1. ศึกษาที่มาและความสำคัญของโครงการ

การระบุที่มาและความสำคัญของโครงการ ควรเริ่มต้นจากการอธิบายปัญหาที่เกิดขึ้น โดยระบุให้เห็นภาพว่า มีปัญหาเกิดขึ้นจริง และปัญหานั้นยังไม่ได้รับการแก้ไข หรือยังไม่ได้รับการแก้ไขที่ดีพอ ทั้งนี้การระบุแนวทางการแก้ ปัญหาที่เหมาะสมนั้น ควรมีการอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

หลังจากที่ได้ระบุที่มาและความสำคัญของปัญหาแล้ว ควรนำผลการศึกษา และวิเคราะห์การแก้ปัญหาด้วยวิธีอื่นๆ ที่มีอยู่ว่ามีข้อดีและข้อเสียอย่างไร มาอธิบาย โดยเน้นที่ข้อจำกัดของวิธีแก้ปัญหาเดิม เพื่ออ้างอิงเป็นเหตุผลในการพัฒนาโครงการ

จากนั้นกล่าวภาพรวม โดยระบุว่า โครงการดังกล่าวต้องการพัฒนาขึ้น เพื่อแก้ปัญหาใด ด้วยวิธีใด และบรรยายวิธี แก้ปัญหาที่เลือกใช้ ซึ่งต้องมีการอ้างอิงทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เห็นว่าโครงการนี้จะสำเร็จออกมาในรูปแบบใด

### 2. การระบุวัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์ของโครงการคือการระบุว่าโครงการนี้ จะทำอะไร ผลลัพธ์ที่ได้คือ อะไร การเขียนวัตถุประสงค์ต้อง คำนึงว่า วัตถุประสงค์ต้องวัดผลได้ไม่ว่าจะเป็นการวัดผล ด้านประสิทธิภาพ สิ่งที่ควรหลีกเลี่ยงคือ การใช้คำคุณศัพท์ที่ไม่สามารถวัดค่าเป็นตัวเลข ได้ ตัวอย่างการเขียนวัตถุประสงค์ที่ไม่ดี เช่น เว็บไซต์สามารถแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว ถ้าจะเขียนวัตถุประสงค์ให้สามารถวัดค่าเป็นตัวเลขได้ ควรจะเขียนว่า เว็บไซต์สามารถ แสดงผลได้ภายใน 3 วินาที

### 3. การระบุแนวทางและขอบเขตของโครงการ

การเขียนแนวทางและขอบเขตของโครงการ ควรเริ่มจากการอธิบายภาพรวม อาจใช้สตอรี่บอร์ด (Storyboard) ภาพ แผนผัง แบบจำลอง หรือโปรแกรมอื่นๆ มาช่วยอธิบายให้เห็นขั้นตอนการทำงานทั้งระบบของโครงการที่จะพัฒนา

การระบุแนวทางและขอบเขตของโครงการ จะช่วยให้ทราบว่าการพัฒนาโครงการนี้ ต้องศึกษาความรู้หรือเทคนิคใด รวมทั้งต้องจัดหาทรัพยากรใดเพิ่มเติมบ้าง เพื่อให้การพัฒนาโครงการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

### 4. ประเมินทรัพยากรที่ใช้ในโครงการ

การประเมินทรัพยากรที่ใช้ในโครงการ จะทำการประเมินทั้งงบประมาณ และระยะเวลาของโครงการ ซึ่งการประเมินงบประมาณทำได้จากการประเมินการจัดหาทรัพยากรต่างๆ ทั้งในด้านซอฟต์แวร์ฮาร์ดแวร์ และบุคลากร รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการจัดจ้างทำส่วนประกอบหรือจัดเก็บข้อมูล

ส่วนการประเมินระยะเวลา ทำได้โดยแบ่งโครงการเป็นกิจกรรมย่อย ประเมินเวลาที่ต้องใช้ในแต่ละกิจกรรมแล้ว จึงทำการวางแผนผังในการดำเนินกิจกรรม เพื่อประเมินระยะเวลาในภาพรวม



### เรื่องที่ 3 การวางแผนและออกแบบโครงการ

หลังจากกำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขต และแนวทางในการพัฒนาโครงการแล้ว ควรวางแผนการพัฒนาโครงการตามขั้นตอนต่างๆ ให้รอบครอบ รัดกุม

#### แบ่งการดำเนินการออกเป็นกิจกรรมย่อย ดังนี้

1. การวางแผน
2. การสำรวจ
3. การศึกษาเทคนิคที่เกี่ยวข้อง
4. การพัฒนาโปรแกรม
5. การทดสอบและปรับปรุงโปรแกรม
6. การจัดทำเอกสารและเผยแพร่ผลงาน

**ตัวอย่าง** การพัฒนาระบบเฝ้าระวังผู้สูงอายุภายในอาคาร

1. การวางแผน
  - 1.1 วางแผนการทำงาน
2. การสำรวจ
  - 2.1 วางแผนการทำงาน
3. การศึกษาเทคนิคที่เกี่ยวข้อง
  - 3.1 ศึกษาพฤติกรรมของผู้สูงอายุ
  - 3.2 ศึกษาการระบุตำแหน่งภายในอาคาร
  - 3.3 ศึกษาการโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
  - 3.4 ศึกษาการโปรแกรมผ่านเครือข่าย
4. การพัฒนาโปรแกรม
  - 4.1 พัฒนาโปรแกรมส่วนติดต่อผู้ใช้งาน
  - 4.2 พัฒนาโปรแกรมส่วนการระบุตำแหน่ง
  - 4.3 พัฒนาโปรแกรมส่วนเครือข่าย
  - 4.4 รวมระบบเพื่อพัฒนาโปรแกรมที่สมบูรณ์

## 5. การทดสอบและปรับปรุงโปรแกรม

### 5.1 การทดสอบและปรับปรุงโปรแกรม

## 6. การจัดทำเอกสารและเผยแพร่ผลงาน

### 6.1 จัดทำเอกสารและเผยแพร่ผลงาน

#### กำหนดรายละเอียดกิจกรรมย่อย

1. ผู้รับผิดชอบต้องกำหนดให้ ชัดเจนว่าใครเป็นผู้รับผิดชอบในแต่ละกิจกรรมย่อย
2. ระยะเวลาที่ควรใช้ในการดำเนินการกิจกรรมย่อยนี้จนแล้วเสร็จ
3. ทรัพยากรที่ใช้ ทั้งทรัพยากรบุคคล งบประมาณ และทรัพยากรอื่นๆ
4. สิ่งที่ต้องมีก่อนเริ่มกิจกรรมย่อย เช่น กิจกรรมย่อยใดที่ต้องเสร็จสิ้นก่อน  
ข้อมูลทรัพยากรใดที่ต้องมี
5. ผลที่ได้จากกิจกรรมย่อย เช่น ผลการศึกษา ข้อมูล หรือส่วน  
ของโครงการ



## เรื่องที่ 4 การดำเนินงาน

ในขั้นตอนการดำเนินงาน จะเป็นขั้นตอนที่ต้องพัฒนาชิ้นงาน หรือดำเนินกิจกรรม เพื่อให้ได้งานสำหรับส่งมอบ โดยขั้นตอนการพัฒนา แบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2562) ดังนี้

### 1. การเตรียมการ

ในการดำเนินงานตามกิจกรรมแต่ละกิจกรรมที่ได้วางแผนไว้ ต้องเตรียมทรัพยากรให้พร้อมตามที่ระบุไว้ในขั้นตอนการวางแผน

### 2. การลงมือพัฒนา

ในขั้นตอนนี้ ควรมีการบันทึกความเปลี่ยนแปลงอย่างสม่ำเสมอ

### 3. การทดสอบและแก้ไข

เป็นการทดสอบผลลัพธ์ว่าตรงตามวัตถุประสงค์และขอบเขตหรือไม่ หากไม่ตรงให้แก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ตามต้องการ นอกจากนี้ผู้จัดทำโครงการ ควรมีการจดบันทึกปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่พบ รวมถึงวิธีการแก้ไข เพื่อนำไปปรับปรุงการพัฒนาโครงการต่อไป

## เรื่องที่ 5 การสรุปและเผยแพร่ผลงาน

### การนำเสนอโครงการงาน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2562) ได้กล่าวไว้ว่า การแสดงผลงานจัดได้ว่าเป็นขั้นตอนสำคัญอีกประการหนึ่งของการทำโครงการงานเรียกได้ว่าเป็นงานขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นการแสดงผลผลิตของความคิดและการปฏิบัติการทั้งหมดที่ผู้ทำโครงการงานได้ทุ่มเวลาไป และเป็นวิธีการที่จะทำให้ผู้อื่นรับรู้และเข้าใจถึงผลงานนั้นๆ มีผู้กล่าวกันว่า การวางแผนออกแบบ เพื่อจัดแสดงผลงานนั้น มีความสำคัญเท่าๆ กับการทำโครงการงานนั่นเอง ผลงานที่ทำจะดีเยี่ยมเพียงใด แต่ถ้าการจัดแสดงผลงานทำได้ไม่ดี ก็เท่ากับไม่ได้แสดงถึงความยอดเยี่ยมของผลงานนั้นเลย

#### 1. การจัดแสดงผลงานและการนำเสนอผลงาน

1.1 การเสนอผลงานอาจทำได้ในหลายรูปแบบต่างๆ กัน เช่น การแสดงผลงาน โดยไม่มีการอธิบายประกอบ การรายงานด้วยคำพูดในที่ประชุม การจัดนิทรรศการ โดยโปสเตอร์และอธิบายด้วยคำพูด โดยผลงานที่นำมาเสนอหรือจัดแสดงควรประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1.1.1 ชื่อโครงการงาน

1.1.2 ชื่อผู้จัดทำโครงการงาน

1.1.3 ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

1.1.4 คำอธิบายถึงที่มาและความสำคัญของโครงการงาน

1.1.5 วิธีการดำเนินการที่สำคัญ

1.1.6 การสาธิตผลงาน

1.1.7 ผลการสังเกตและข้อสรุปสำคัญที่ได้จากการทำโครงการงาน

1.2 ถ้าเป็นการรายงานด้วยคำพูดต่อที่ประชุม ควรมีการเตรียมการ  
ในประเด็นต่อไปนี้

1.2.1 จัดลำดับความคิดในการนำเสนออย่างเป็นระบบและ  
นำเสนออย่างตรงไปตรงมาด้วยภาษาที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย

1.2.2 ให้ความสนใจกับเรื่องที่จะอธิบายให้ดี รวมถึงเตรียมข้อมูลที่  
อาจต้องใช้ในการตอบคำถาม

1.2.3 หลีกเลี่ยงการนำเสนอด้วยวิธีอ่านรายงาน

1.2.4 ควรมองไปยังผู้ฟังขณะรายงาน

1.2.5 ตอบคำถามอย่างตรงไปตรงมา

1.2.6 รายงานให้เสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด

1.2.7 ควรใช้โปรแกรมนำเสนอประกอบการรายงาน

1.2.8 ความเหมาะสมของเนื้อหาต่อผู้ฟัง

1.2.9 ถ้าเป็นโครงการพัฒนาผลงาน ผลงานนั้นควรอยู่ในสภาพ  
ที่ทำงานได้เป็นอย่างดี

## 2. การจัดนิทรรศการโครงการควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

2.1 ความปลอดภัยของการจัดแสดง

2.2 ความเหมาะสมกับเนื้อที่จัดแสดง

2.3 คำอธิบายที่เขียนแสดงควรเน้นประเด็นสำคัญ และสิ่งที่น่าสนใจเท่านั้น  
โดยใช้ข้อความกะทัดรัด ชัดเจน และเข้าใจง่าย

2.4 ดึงดูดความสนใจผู้เข้าชม โดยใช้รูปแบบการแสดงที่น่าสนใจ  
ใช้สีที่สดใส เน้นจุดที่สำคัญหรือใช้วัสดุต่างประเภทในการจัดแสดง

2.5 ใช้ตาราง และรูปภาพประกอบ โดยจัดวางอย่างเหมาะสม

2.6 สิ่งที่แสดงทุกอย่างต้องถูกต้อง ไม่มีการสะกดผิดหรืออธิบายหลักการ  
ที่ผิด

2.7 ในกรณีที่เป็นสิ่งประดิษฐ์ สิ่งนั้นควรอยู่ในสภาพที่ทำงานได้อย่าง  
สมบูรณ์

### 3. การแสดงผลงานโครงการด้วยโปสเตอร์

โปสเตอร์โครงการที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

- 3.1 มีข้อมูลที่กระชับและชัดเจน
- 3.2 มีหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สำคัญ
- 3.3 แสดงให้เห็นสิ่งที่ค้นพบหรือสิ่งที่พัฒนา
- 3.4 แสดงกระบวนการ/วิธีการ ที่พัฒนา
- 3.5 ใช้ภาษาเข้าใจง่าย
- 3.6 เรียงเรื่องให้อ่านตามได้เข้าใจ
- 3.7 ตัวหนังสืออ่านได้ชัดเจน
- 3.8 ทำงานประณีต เรียบร้อย ไม่มีคำผิดเลย
- 3.9 จัดส่วนประกอบต่าง ๆ ได้เหมาะสม ไม่แน่นเกินไป
- 3.10 นำเสนอได้น่าสนใจ
- 3.11 มีภาพและงานกราฟิกประกอบ ทำให้ข้อมูลชัดเจนขึ้น
- 3.12 ใช้สีสันทันทีสมดุล
- 3.13 มีหลักฐานอ้างอิง

#### 4. การพูดต่อหน้ากลุ่มคน

แม้ว่าสิ่งที่จะพูด เป็นสิ่งที่ผู้ทำโครงการรู้อยู่แล้วเป็นอย่างดีก็ตาม แต่ในการพูดให้ผู้อื่นฟัง ผู้ทำโครงการต้องศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเตรียมสาระที่พูดให้เหมาะสมกับผู้ฟัง มีเป้าหมายในการพูด และพูดในสิ่งที่ผู้ฟังสนใจอยากฟัง การพูดที่ดีต้องมีการเตรียมตัว ดังนี้

4.1 ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลที่จะพูด

4.2 วางแผนสิ่งที่จะพูด

4.3 เตรียมสื่อที่ใช้ประกอบการพูด

4.4 เขียนโน้ตช่วยจำ

4.5 ฝึกพูดหลายๆ ครั้ง

4.6 เลือกประเด็นสำคัญเพียง 4 - 5 อย่างเท่านั้น เพราะคนเราจำอะไรไม่ได้มากนักจากการฟังคนอื่นพูด

4.7 เตรียมประเด็นข้อมูลที่จะพูดให้ตรงกับผู้ฟัง เช่น ผู้ฟังอาจเป็นกรรมการตัดสินโครงการ ครูอาจารย์โรงเรียนอื่นๆ เพื่อนผู้เรียน หรือบุคคลทั่วไป เป็นต้น

#### 5. การวางแผนสิ่งที่จะพูด

ผู้ทำโครงการต้องวางแผนการพูด โดยวางโครงร่างของสิ่งที่จะพูด เพื่อให้รู้ล่วงหน้าถึงลำดับของสิ่งที่จะพูด โดยแบ่งส่วนที่จะพูดออกเป็น 3 ส่วน

##### ส่วนเริ่มต้น

- บอกว่าเป็นใคร...ชื่ออะไร
- บอกชื่อโครงการที่ทำ
- กล่าวนำสั้น ๆ ถึงสิ่งที่จะพูด ด้วยวิธีการที่ดึงดูดความสนใจของผู้ฟัง
- โชว์ภาพ ตั้งคำถามผู้ฟัง
- แสดงส่วนที่น่าสนใจของโปรแกรมที่พัฒนา



### ส่วนสาระสำคัญ

- แบ่งสาระสำคัญที่จะพูดเป็นประเด็น ๆ
- เรียงลำดับประเด็นไว้
- แต่ละประเด็นพูดนำด้วยประโยค 1 ประโยค
- พยายามเชื่อมโยงสิ่งที่พูดในแต่ละประเด็นให้ใกล้ตัวผู้ฟัง

### ส่วนสรุป

- บอกประโยชน์ของสิ่งที่ค้นพบ / โปรแกรมที่พัฒนา
- เสนอแนวคิดในการพัฒนาหรือต่อยอดโครงการ
- จบลงด้วยสิ่งสรุปที่สร้างความประทับใจผู้ฟังและทำให้ผู้ฟังจดจำไว้ได้

## 6. การฝึกพูด

- ฝึกพูดก่อนวันพูดจริง
- จำประเด็นสำคัญที่จะพูด
- ฝึกพูดให้เป็นธรรมชาติ
- ฝึกพูดให้ชัดเจน
- รู้จังหวะเน้น
- ไม่พูดเร็ว

## 7. การเตรียมสื่อประกอบ

ในการนำเสนอด้วยการพูด ผู้ทำโครงการต้องเตรียมสื่อที่จะช่วยให้ผู้ฟังสนใจ ฟัง และเข้าใจในสิ่งที่พูดได้โดยง่าย แต่สื่อที่ใช้ไม่ควรสลับซับซ้อน ควรเป็นสื่อง่ายๆ ใช้ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวสั้นๆ แสดงกราฟ โมเดล หรือสาริตประกอบได้ ถ้าโครงการจำเป็นต้องทำเช่นนั้น ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงสถานที่ที่จะนำเสนอด้วย เช่น อุปกรณ์ที่มีให้แสงในห้อง ขนาดห้อง ฯลฯ

## 8. สื่อนำเสนอที่ดี

- มีตัวหนังสือน้อย
- มีเฉพาะประเด็นสำคัญ
- ตัวหนังสือมีขนาดโตพอที่ผู้ชมอ่านได้
- ใช้ตัวอักษรสีเข้ม เช่น สีดำ สีน้ำเงินเข้ม
- ออกแบบการนำเสนอให้เรียบง่าย
- ไม่พูดโดยการอ่านจากสิ่งที่เขียน

การทำโครงการคอมพิวเตอร์ นอกจากจะเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ทางคอมพิวเตอร์มาใช้แก้ปัญหา พัฒนาคิดค้นผลิตภัณฑ์ต่างๆ แล้ว ยังเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะทำงานวิจัยและประกอบอาชีพทางคอมพิวเตอร์มากยิ่งขึ้นด้วย ซึ่งในปัจจุบันนี้หลายประเทศทั่วโลกขาดแคลนบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงน่าที่จะจัดให้การทำโครงการคอมพิวเตอร์เป็นกิจกรรมในทุกระดับชั้น เพื่อนำไปสู่การพัฒนาประเทศต่อไปในอนาคต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2562)

## การประเมินผลโครงการคอมพิวเตอร์

เกณฑ์ในการให้คะแนนก็แล้วแต่อาจารย์ผู้สอนจะเห็นสมควร แต่ควรให้ความสำคัญกับการจัดทำเค้าโครงการงาน ผลงาน และรายงานในอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกัน เพราะทุกส่วนล้วนมีความสำคัญต่อการพัฒนาโครงการงานที่ดีและมีคุณภาพ ตัวอย่างการพิจารณาแบ่งคะแนนจากคะแนนเต็ม 100% ได้แก่

การประเมินโครงการควรเป็นการประเมินตามสภาพจริง เพื่อค้นหาความสามารถและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน ซึ่งกรอบแนวทางการประเมิน ได้แก่

### 1. ประเมินอะไร

- 1.1 ผลผลิต / ผลงาน / ชิ้นงาน
- 1.2 กระบวนการเรียนรู้
- 1.3 กระบวนการทำงาน
- 1.4 การแสดงออกถึงความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

### 2. ประเมินเมื่อใด

- 2.1 การคัดเลือกหัวข้อจนถึงการนำเสนอผลงาน
- 2.2 ตามสภาพจริง

### 3. ประเมินจากอะไร

- 3.1 ผลงาน
- 3.2 การทดสอบ
- 3.3 บันทึกต่าง ๆ
- 3.4 แฟ้มสะสมผลงาน
- 3.5 การตรงต่อเวลาของการส่งงาน
- 3.6 หลักฐานหรือร่องรอยอื่น

#### 4. ประเมินโดยใคร

- 4.1 ผู้สอน
- 4.2 ผู้เรียน
- 4.3 เพื่อนร่วมชั้นเรียน
- 4.4 ผู้ปกครอง
- 4.5 ผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ

#### 5. ประเมินโดยวิธีใด

- 5.1 ตรวจสอบผลงาน
- 5.2 ตรวจสอบรายงาน
- 5.3 ทดสอบ
- 5.4 นำเสนอผลงาน
- 5.5 นิทรรศการ
- 5.6 สังเกต
- 5.7 สัมภาษณ์

การปฏิบัติงานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งต้องจัดให้มีการประเมินการปฏิบัติงานของผู้เรียนตลอดเวลา ขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนต่างๆ และนำผลเหล่านั้นมาพัฒนา ปรับปรุง การปฏิบัติงานให้ดีขึ้นเรื่อยๆ โดยควรให้ผู้เรียนได้มีทำการจดบันทึกตลอดจนใช้แฟ้มสะสมผลงานตลอดเวลาด้วย

สิ่งที่ควรพิจารณาในการประเมินโครงการคอมพิวเตอร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2562) ได้แก่

1. **บรรลุตามวัตถุประสงค์** พิจารณาว่าผลงานที่ได้สอดคล้องกับรายละเอียดที่ระบุไว้ในวัตถุประสงค์หรือไม่ มากน้อยอย่างไร

2. **คู่มือการติดตั้ง และคู่มือการใช้งาน** พิจารณาความครบถ้วน ถูกต้อง และการใช้งานที่ง่าย

3. **ความสมบูรณ์ของผลงาน** หมายถึงการทำงานที่ถูกต้อง ความสวยงาม และความเรียบร้อย

4. **การนำไปใช้ประโยชน์** ผลงานนั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในลักษณะใดได้บ้าง มีผลกระทบต่อใคร และอย่างไร

5. **เทคนิคที่ใช้ในการแก้ปัญหา** มีความยากง่ายระดับใด มีการนำมาประยุกต์ใช้ ได้ถูกต้องและเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร

6. **ความคิดสร้างสรรค์/ความแปลกใหม่** อาจพิจารณาเป็นคะแนนพิเศษ เพราะโครงการบางชิ้นไม่ได้เป็นงานใหม่ แต่เป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพเท่านั้น ซึ่งสามารถพัฒนาเป็นโครงการได้เช่นกัน

เพื่อการติดตามและประเมินผลงานของผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด ผู้สอนอาจแนะนำให้ผู้เรียนจัดทำตารางเพื่อประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนเองด้วย ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนทราบผลการปฏิบัติงานว่าสอดคล้องกับแผนการปฏิบัติงานที่ตั้งไว้ในเค้าโครงร่างหรือไม่ และควรจะปรับปรุงตนเองอย่างไรเพื่อให้ได้ผลงานตรงตามวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ในระยะเวลาที่กำหนดไว้ได้

### แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 3

1. ให้ผู้เรียนอธิบายการพัฒนาโครงการที่มีขั้นตอนอะไรบ้าง
2. ให้ผู้เรียนอธิบายขั้นตอนการศึกษาและกำหนดขอบเขตปัญหาที่มีขั้นตอนอะไรบ้าง
3. ให้ผู้เรียนคิดโครงการพร้อมทั้งกำหนดรายละเอียดกิจกรรมย่อยที่ผู้เรียนสนใจนำมา 1 เรื่อง
4. เลือกศึกษาโครงการที่สนใจ 1 โครงการจาก <http://oho.ipst.ac.th/projects> แล้วสรุปในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้
  - สาเหตุที่พัฒนาโครงการ
  - โครงการจัดทำ ขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์อะไร
  - เทคนิคหรือวิธีการที่ใช้ในโครงการ
5. ให้ระบุปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของผู้เรียนที่พบเจอ
  - ปัญหาที่พบ
  - ที่มาของปัญหา
  - รายละเอียดของปัญหา
  - แนวทาง/วิธีแก้ปัญห