



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ...วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน.....

ที่ ๒๕๓๐/๒๕๖๘.....วันที่ ๒๙ สิงหาคม ๒๕๖๘.....

เรื่อง รายงานผลข้อตกลงในการพัฒนางาน (PA) ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๘

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

ตามหลักเกณฑ์และวิธีการประเมินตำแหน่งและวิทยฐานะข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา ตำแหน่ง ครู ตามหนังสือ ก.ค.ศ. ที่ ศธ.๐๒๐๖.๓/ว ๑๐ ลงวันที่ ๒๐ พฤษภาคม ๒๕๖๔ ในการจัดทำข้อตกลงในการพัฒนางาน (Performance Agreement : PA) ได้ดำเนินการตามตัวชี้วัด ตามคู่มือการดำเนินการตามหลักเกณฑ์และวิธีการประเมินและวิทยฐานะข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา ตามหนังสือ ก.ค.ศ. ที่ ๐๒๐๖.๓/ว ๒๒ ลงวันที่ ๓ กันยายน ๒๕๖๔ เพื่อเสนอต่อผู้บังคับบัญชา เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบนั้น

ในการนี้ ข้าพเจ้านายจิตวัฒนา บุญเลิศ ตำแหน่ง ครู คศ.๒ วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน ได้ดำเนินการเสร็จสิ้นเป็นที่เรียบร้อยแล้วจึงขอรายงานผลการดำเนินงานตามข้อตกลงในการพัฒนางาน (Performance Agreement : PA) เรื่อง การพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน(Project-Based Learning) กรณีเครื่องชุดดินฝังท่อ ซึ่งมีรายละเอียดตามเอกสารแนบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ลงชื่อ.....

(นายจิตวัฒนา บุญเลิศ)

ตำแหน่ง ครู คศ.๒

ลงชื่อ.....

(นางสาวสุวดี สายสกล)

หัวหน้างานบุคลากร

เรียน ผอ.วท.บางสะพาน

๑. เพื่อโปรดทราบ

๒. เพื่อ.....

- มอบเป็นรองผู้อำนวยการ

- หัวหน้างานบริหาร ทบ

๒๕ ร.๑ ๖๔

๑ กคท/๒๕๖๘

๒๕ ร.๑ ๖๔

(นายนิมิตร ศรียาภัย)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

๒๕ ร.๑ ๖๔

“เรียนดี มีความสุข”



การพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
(Project-Based Learning) กรณีเครื่องชุดดินฝังท่อ

นายจิตวัฒนา บุญเลิศ

แผนกวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล
วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

ตามที่หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ได้กำหนดให้นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล เรียนวิชา วิศวกรรม ซึ่งวิชา วิศวกรรม เป็นวิชาที่ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการจัดทำโครงการ การวางแผน การดำเนินงาน การแก้ไขปัญหาการประเมินผล การจัดทำรายงานและการนำเสนอผลงาน โดยปฏิบัติจัดทำโครงการสร้างและหรือพัฒนางานที่ใช้ความรู้และทักษะในระดับฝีมือ สอดคล้องกับสาขาวิชาชีพที่ศึกษา ดำเนินการเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มตามลักษณะของงานให้แล้วเสร็จในระยะเวลาที่กำหนด

ในการเรียนวิชา วิศวกรรม สิ่งที่ได้จากการศึกษาและปฏิบัติตามคำอธิบายรายวิชา คือ ชิ้นงาน หรือสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้ความรู้และทักษะที่สอดคล้องกับวิชาชีพที่นักเรียนได้ศึกษามา นำมาประกอบในการสร้างชิ้นงานหรือสิ่งประดิษฐ์ จากที่ผ่านมามีแผนกวิชาช่างกลโรงงานได้คิดค้นนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์เครื่องชุดดินฝัगत่อ แต่เนื่องจากนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์เครื่องชุดดินฝัगत่อที่ได้สร้างมาแล้วนั้นต้องมีการพัฒนาต่อยอดให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น การพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน (Project-Based Learning) กรณีเครื่องชุดดินฝัगत่อ เป็นอีกหนึ่งแนวทางในการพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นโดยบูรณาการร่วมกับเรียนการสอนวิชา วิศวกรรม ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นมีผลงานเป็นที่ประจักษ์และเป็นที่ยอมรับ

จากแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรมเครื่องชุดดินฝัगत่อโดยบูรณาการกับการเรียนการสอนในการวิชา วิศวกรรม ผู้วิจัยจึงได้คิดโครงการ การพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน (Project-Based Learning) กรณีเครื่องชุดดินฝัगत่อ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชา วิศวกรรม และพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของการชุดดินฝัगत่อด้วยเครื่องชุดดินฝัगत่อ
- 2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องชุดดินฝัगत่อ

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

นักเรียน สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.3 กลุ่ม 1-2 สามารถพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ เครื่องชุดดินฝัगत่อที่สามารถชุดดินฝัगत่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สามารถนำผลงานไปเผยแพร่และส่งเข้าประกวดได้ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning)

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนในรายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-8501 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 15 ห้อง รวมทั้งสิ้น 31 คน

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนในรายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-8501 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 15 ห้อง รวมทั้งสิ้น 31 คน

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ การพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) กรณีเครื่องชุดดินฝังท่อ โดยแบ่งกลุ่มรับผิดชอบกลุ่มละ 4 คน

ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาในการวิจัยในครั้งนี้ใช้เวลาในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนตุลาคม 2567- กุมภาพันธ์ 2568

ตัวแปรในการวิจัย

1. ตัวแปรต้น

แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-8501

2. ตัวแปรตาม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในรายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-8501

นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ศัพท์บางคำในความหมายและขอบเขตจำกัด ดังนี้

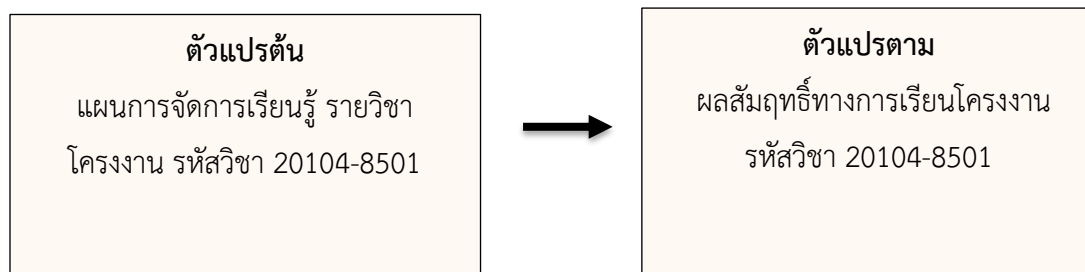
1. การจัดการเรียนรู้แบบ Project based learning คือ กิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนค้นคว้า และฝึกฝน กิจกรรมที่เป็นที่สนใจและสอนนักเรียนตามความถนัดโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือเทคนิคอื่น ๆ เป็นระบบการสอนเทคนิคที่ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่นและเรียนรู้จากการลงมือทำจนกว่าจะได้คำตอบในสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ ผู้เรียนได้รับการสนับสนุนให้เชื่อมโยงประสบการณ์ก่อนหน้ากับสิ่งที่พวกเขากำลังเรียนรู้ และผสมผสานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ เข้ากับชีวิตจริง และสังเคราะห์จากรูปธรรมถึงนามธรรมให้กลายเป็นระบบความรู้ของตัวเอง ความรู้นี้อาจเหมือนหรือแตกต่างจากสิ่งที่นักเรียนเรียนรู้ในชั้นเรียน การเรียนรู้จากโครงการยังส่งเสริมให้นักเรียนคิดอย่างสร้างสรรค์ แก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณ และรับผิดชอบต่อความสำเร็จของกลุ่ม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียนที่ใช้การจัดการเรียนรู้ Active Learning รายวิชาภาษาไทยเพื่ออาชีพ เรื่อง ยกระดับลายมือ ยกระดับการสื่อสาร

3. นักเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยนี้มุ่งศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ในรายวิชาโรงงาน โดยการพัฒนา นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน (Project-Based Learning) กรณี เครื่องชุดดินฝัगत่อเรื่อง ผู้วิจัยจึงกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



แผนภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนวิชาโครงการ (รหัสวิชา 20102-8501)

1.5.2 ได้สร้างนวัตกรรมเครื่องชุดดินฝัगत่อที่มีประสิทธิภาพ

1.6 กฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง

1.7 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1.8 นโยบายที่เกี่ยวข้อง

ความสอดคล้องระดับชาติ

1. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12

ยุทธศาสตร์ที่ 8 การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม

เป้าหมายที่ 2 เพื่อความสามารถในการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อยกระดับความสามารถการแข่งขันของภาคการผลิตและการบริการและคุณภาพชีวิตของประชาชน

2. นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติฉบับที่ 9

ยุทธศาสตร์ที่ 3 ส่งเสริมกลไกและกิจกรรมการนำกระบวนการวิจัย ผลงานวิจัย องค์ความรู้ นวัตกรรม และเทคโนโลยีจากงานวิจัยไปใช้ประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรมโดยความร่วมมือของภาคส่วนต่าง ๆ

3. ยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติรายประเด็น

ยุทธศาสตร์ที่ 7 การวิจัยเพื่อหาแนวทางสร้างความสุขและประโยชน์สุขร่วมกันของประชาชนชาวไทย เพื่อให้สามารถประยุกต์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

4. ยุทธศาสตร์ประเทศ

ยุทธศาสตร์ การสร้างความสามารถในการแข่งขัน

ข้อ 2 การพัฒนาภาคการผลิตและบริการ เสริมสร้างฐานการผลิตเข้มแข็งยั่งยืน และส่งเสริมเกษตรกรรายย่อยสู่เกษตรยั่งยืนเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

5. นโยบายรัฐบาล/เป้าหมายของรัฐบาล

นโยบายที่ 8 การพัฒนาและส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา และนวัตกรรม

ความสอดคล้องระดับกระทรวง

1. นโยบายของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

การพัฒนาและส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา และนวัตกรรม

2. ยุทธศาสตร์กระทรวงศึกษาธิการ

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การผลิตและพัฒนากำลังคน การวิจัย และนวัตกรรม เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

3. ยุทธศาสตร์สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ยุทธศาสตร์ที่ 3 ยกระดับคุณภาพผู้สำเร็จอาชีวศึกษา

ความสอดคล้องระดับส่วนภูมิภาค

1. ยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัด

ภาคกลาง

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนากลุ่มจังหวัดให้เป็นศูนย์กลางการผลิตและแปรรูปสินค้าประมงและเกษตร จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ยุทธศาสตร์ที่ 2 เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในด้านการผลิตและแปรรูปสัตว์ประมงมะพร้าว และสินค้าเกษตรสู่ตลาดโลก

2. พันธกิจหรือนโยบายของสถานศึกษา/สถาบันการอาชีวศึกษา

พันธกิจหรือนโยบาย เป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ถ่ายทอดนวัตกรรม เทคโนโลยีสู่ชุมชนและสังคม

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจากเอกสารตำราและงานวิจัยซึ่งจะเป็นประโยชน์ ทำให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ได้ตั้งไว้ โดยแยกเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้จากโครงการ Project based learning
2. คำอธิบายรายวิชาโครงการ
3. ทฤษฎีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

1. การเรียนรู้จากโครงการ Project based learning

การเรียนรู้จากโครงการ Project based learning เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้มาจากการปฏิบัติจริง ตั้งแต่การได้รับความรู้ไปจนถึงการลงมือปฏิบัติความสามารถในการประยุกต์ความรู้เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง การเรียนรู้ตามโครงการช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ นอกจากนั้นจึงสามารถประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม มีการทำงานร่วมกันทุกขั้นตอน ฝึกอบรมผู้นำ ผู้ตาม การยอมรับและรับฟังผู้อื่น การเรียนรู้จากโครงการ Project based learning คือการพัฒนาทักษะการเรียนรู้และทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ ทักษะทางอารมณ์ และยังคงพัฒนาทักษะการสื่อสารหรือการแสดงออกของนักเรียนอีกด้วย

Project based learning

Project based learning คือ กิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนค้นคว้าและฝึกฝน กิจกรรมที่เป็นที่สนใจและสอนนักเรียนตามความถนัดโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือเทคนิคอื่น ๆ เป็นระบบการสอนเทคนิคที่ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่นและเรียนรู้จากการลงมือทำจนกว่าจะได้คำตอบในสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ ผู้เรียนได้รับการสนับสนุนให้เชื่อมโยงประสบการณ์ก่อนหน้ากับสิ่งที่พวกเขากำลังเรียนรู้ และผสมผสานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ เข้ากับชีวิตจริง และสังเคราะห์จากรูปธรรมถึงนามธรรมให้กลายเป็นระบบความรู้ของตัวเอง ความรู้นี้อาจเหมือนหรือแตกต่างจากสิ่งที่นักเรียนเรียนรู้ในชั้นเรียน การเรียนรู้จากโครงการยังส่งเสริมให้นักเรียนคิดอย่างสร้างสรรค์ แก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณ และรับผิดชอบต่อความสำเร็จของกลุ่ม

ทำไมต้องใช้ Project based learning ในการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21

การเรียนรู้โดยใช้โครงการ Project based learning ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จากการวางแผน โดยเฉพาะทักษะงานที่สอดคล้องกับการดำเนินชีวิต การควบคุมการปฏิบัติงาน แก้ไข

ปัญหา และประเมินผลการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผน การสื่อสารและการนำเสนอ ช่วยฝึกการปรับตัว และความรับผิดชอบต่อบทบาทที่ได้รับมอบหมายให้กลุ่ม

นอกจากนี้ นักเรียนยังได้รับประสบการณ์ตรงจากการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และการปฏิสัมพันธ์กับผู้คนและสิ่งแวดล้อม ให้นักเรียนมีความมั่นใจในตนเอง เหตุผลที่ว่าทำไมเราต้องใช้ Project based learning ในการเรียนรู้และจัดการศึกษา เช่น

- นักเรียนสามารถเข้าใจแนวคิดและความรู้พื้นฐานซึ่งเป็นกุญแจสำคัญในการทำงานโครงการจาก Project based learning ได้
- การทำโครงการช่วยพัฒนาทักษะและนิสัยการเรียนรู้
- นักเรียนสามารถเรียนรู้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 รวมถึงการทำงานร่วมกัน การสื่อสาร และการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากการทำความเข้าใจปัญหาของชุมชน สำรวจอาชีพที่คุ้นสนใจ ขอคำแนะนำจากผู้ใหญ่ได้
- นักเรียนสามารถใช้เทคโนโลยีและสามารถนำเสนองานแก่ผู้ฟังนอกห้องเรียนได้
- Project based learning สนับสนุนให้นักเรียนมุ่งเน้นไปที่การเรียนรู้

หลักการสร้างการเรียนรู้แบบ Project based learning

หลักการสร้างการเรียนรู้แบบ Project based learning เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดจากการสร้างองค์ความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สัมผัสกับปัญหาหรือสถานการณ์โดยตรง เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา วิธีค้นหาความจริงอย่างมีเหตุผล ความรู้ ได้ลองทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตัวเอง ได้พิสูจน์สิ่งต่าง ๆ รู้วิธีวางแผนการทำงาน ฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามตลอดจนพัฒนากระบวนการคิด โดยเฉพาะ การคิดขั้นสูง และการประเมินตนเองเป็นสิ่งที่กระตุ้นที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียนในกิจกรรม วิจัยเพื่อการสำรวจความรู้อย่างอิสระ นำไปสู่การเพิ่มพูนความรู้ที่ได้จากการทำ การฟัง และการสังเกตผู้มีความรู้ นักเรียนเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ ๆ

ประเภทของ Project based learning

ประเภทของโครงการ แบ่งตามลักษณะของกิจกรรมได้ 4 ประเภท คือ

1. โครงการประเภทสำรวจ (Survey Research Project)
2. โครงการประเภททดลอง (Experimental Research Project)
3. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ (Development Research Project)
4. โครงการประเภททฤษฎี (Theoretical Research Project)

รายละเอียดของ Project based learning แต่ละประเภทมีดังนี้

โครงการประเภทสำรวจ (Survey Research Project) : โครงการประเภทนี้ผู้เรียนเพียงแต่ต้องสำรวจและรวบรวมข้อมูลแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ตัวอย่างโครงการประเภทสำรวจ เช่น การศึกษาวงจรชีวิตของผีเสื้อ การสำรวจชนิดและปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ในท้องถิ่น เช่น พืช สัตว์ หินและแร่ ก๊าซบางชนิด ระดับของเสียง เป็นต้น

โครงการประเภททดลอง (Experimental Research Project) : โครงการประเภทนี้เป็นโครงการที่มีการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาผลของตัวแปรหนึ่งที่มีผลต่อตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่ต้องการศึกษา โดยควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้ ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการประเภทนี้จะประกอบด้วยการกำหนดปัญหา การกำหนดจุดประสงค์การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การดำเนินการทดลอง การรวบรวมข้อมูล การตีความหมายข้อมูลและการสรุป ตัวอย่างโครงการประเภททดลอง เช่น เซลล์ไฟฟ้าจากถ่านผลไม้ การเพิ่มคุณภาพของไข่เป็ดด้วยหัวกุ้ง ถ่านผลไม้ดูดกลิ่น เป็นต้น

โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ (Development Research Project) : โครงการประเภทนี้เป็นโครงการเกี่ยวกับการประยุกต์ทฤษฎี หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือด้านอื่น ๆ มาประดิษฐ์ของเล่น เครื่องมือ เครื่องใช้หรืออุปกรณ์ เพื่อประโยชน์ใช้สอยต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ หรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นก็ได้ อาจจะเป็นด้านสังคม หรือด้านวิทยาศาสตร์ หรือการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแนวคิดต่าง ๆ

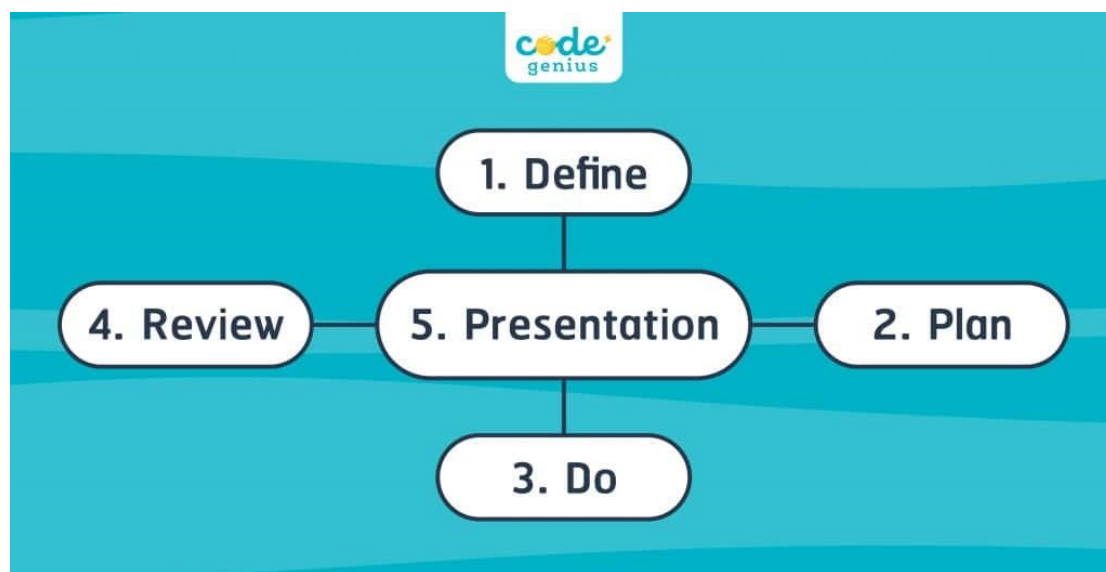
โครงการประเภททฤษฎี (Theoretical Research Project) : โครงการประเภทนี้เป็นโครงการนำเสนอทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดใหม่ ๆ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของสูตรสมการ หรือคำอธิบายก็ได้ โดยผู้เสนอได้ตั้งคำถามหรือข้อตกลงขึ้นมาเอง แล้วนำเสนอทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิด หรือจินตนาการของตนเองตามมติการหรือข้อตกลงนั้น หรืออาจจะใช้มติการหรือข้อตกลงเดิมมาอธิบายก็ได้ ผลการอธิบายอาจจะใหม่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน หรืออาจจะขัดแย้งกับทฤษฎีเดิม หรืออาจจะเป็นการขยายทฤษฎีหรือแนวคิดเดิมก็ได้ ซึ่งผู้ที่ทำโครงการประเภทนี้ต้องมีพื้นฐานความรู้ในเรื่องนั้น ๆ ตัวอย่างโครงการประเภททฤษฎี เช่น โครงการทฤษฎีของเซต โครงการทฤษฎีดาวเคราะห์น้อย โครงการทฤษฎีการเกิดคลื่นความร้อนในมหาสมุทร เป็นต้น

ขั้นตอนการดำเนินการ Project based learning

ขั้นตอนการทำโครงการ Project based learning เป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่องและมีการดำเนินงานหลายขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงขั้นสุดท้ายมีดังนี้

1. การคิดและเลือกหัวข้อเรื่อง
2. การวางแผน

3. การดำเนินงาน
4. การเขียนรายงาน
5. การนำเสนอผลงาน



ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการดำเนินการ Project based learning

การคิดและเลือกหัวข้อ : ผู้เรียนต้องคิดและเลือกหัวข้อโครงการด้วยตนเองว่าต้องการเรียนรู้อะไร ทำไมคุณถึงอยากรู้? หัวข้อโครงการมักเกิดขึ้นจากคำถาม ข้อสงสัย หรือความอยากรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับหัวข้อต่าง ๆ หัวข้อโครงการของคุณควรเฉพาะเจาะจงและชัดเจน เมื่อมีคนเห็นชื่อ พวกเขาจะเข้าใจและรู้ว่าโปรแกรมนี้เกี่ยวกับอะไร การระบุหัวข้อโครงการ มีแหล่งข้อมูลเพื่อกระตุ้นความคิดและความสนใจ มีแหล่งข้อมูลมากมาย เช่น การอ่านหนังสือ เอกสาร บทความ การเยี่ยมชมสถานที่ต่าง ๆ การฟังบรรยายวิชาการ การเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ การประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ พูดคุยกับบุคคลต่าง ๆ หรือสังเกตปรากฏการณ์ต่างๆ รอบตัว เป็นต้น

การวางแผนโครงการ : ซึ่งจะรวมถึงการเขียนโครงร่างโครงการ สิ่งนี้ต้องมีการวางแผน กระบวนการให้กระชับ รอบคอบ ล่วงหน้าแล้วนำเสนอต่อผู้สอนหรืออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ

การดำเนินงาน : เมื่อโครงร่างโครงการได้รับการอนุมัติจากที่ปรึกษาโครงการแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือขั้นตอนการนำไปปฏิบัติการทำตามขั้นตอนที่กำหนดผู้เรียนจะต้องพยายามปฏิบัติตามแผนและมีอุปกรณ์การเรียนรู้ให้พร้อมสถานที่พร้อมแล้ว ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังและรอบคอบ คำนึงถึงความ

คุณค่าและความปลอดภัยทำงานและบันทึกข้อมูลต่าง ๆ เช่น สิ่งที่ทำ ผลลัพธ์ คำถาม และความคิดเห็น เป็นต้น อย่างไรก็ตาม พยายามเก็บบันทึกของคุณให้เป็นระเบียบและครบถ้วน

การเขียนรายงานเกี่ยวกับโครงการ : การทำให้ผู้อื่นเข้าใจแนวคิดและวิธีการเป็นวิธีหนึ่งในการถ่ายทอดความหมาย ผลลัพธ์และข้อสรุปและข้อเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงการ การเขียนโครงการควรเป็นภาษาที่อ่านและเข้าใจง่าย มีความชัดเจนและครอบคลุมประเด็นสำคัญทั้งหมดของโครงการ

การนำเสนอผลงาน : เป็นวิธีที่จะทำให้ผู้อื่นได้รับรู้ การนำเสนออาจมีได้หลากหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับประเภทโครงการ เนื้อหา ระยะเวลา และระดับของนักเรียน เช่น การแสดง บทบาทสมมติ และการเล่าเรื่อง การจำลองการเขียนรายงาน การนำเสนอ นิทรรศการ ซึ่งอาจรวมถึงการนำเสนอและการอธิบายด้วยวาจา หรือการนำเสนอด้วยวาจา การบรรยาย การใช้ CAI (Computer Assisted Instruction) การใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย / โหมดเพลง แต่สิ่งสำคัญคืองานที่นำเสนอจะต้องดึงดูดความสนใจของผู้ฟัง มีความชัดเจน เข้าใจได้ และมีเนื้อหาที่ถูกต้อง

การเรียนรู้จากการสร้างผลงานเป็นหลัก

การสร้างประโยชน์จากผลงานจากการเรียนรู้ Project based learning เป็นการพัฒนางานทั้งในด้านผลงาน (ผลิตภัณฑ์) และเป็นวิธีการแก้ปัญหา การเรียนรู้ การวิจัย การวิจัยและพัฒนา ความคิดสร้างสรรค์เพิ่มมูลค่าของงานโดยการผสมความรู้ต่าง ๆ และคำว่า “คุณค่า” ไม่เพียงแต่หมายถึงราคาของสิ่งของเท่านั้น ยังหมายถึงคุณค่าทางอารมณ์ที่ได้รับจากการประเมินคุณค่าของบางสิ่งบางอย่างด้วย หากผลงานที่พัฒนาขึ้นเป็นเรื่องแปลกใหม่ไม่มีใครเคยคิดจะทำมาก่อน ผู้สร้างจะได้รับผลงานใหม่ ๆ ที่เรียกว่านวัตกรรม ซึ่งเป็นสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาของผู้สร้าง และได้รับความคุ้มครองตามกฎหมาย นอกจากนี้คุณยังอาจได้รับประโยชน์จากการพัฒนาผลงานของคุณต่อไปโดยแสดงต่อสาธารณะอีกด้วย หรือเพื่อประกอบอาชีพในอนาคต

สรุป Project based learning

การเรียนรู้ด้วยโครงการ Project based learning คือการจัดเงื่อนไขการเรียนการสอนให้เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือข้อสงสัย ที่ผู้เรียนกำลังประสบ หรือเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว เกิดความสนใจ มีการมอบหมายกลุ่มสำหรับผู้ที่สนใจลงแก้ไขโดยการหาคำตอบด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ นี่อาจจะเป็นกลุ่มเล็ก ๆ หรือทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มใหญ่จนประสบความสำเร็จ สาธิตความสำเร็จด้วยการสาธิตการเรียนรู้ตามโครงการ นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ได้มากมาย ด้านการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 เช่น ความฉลาดทางสติปัญญา (Intelligence Quotient = I.Q) ความฉลาดทางอารมณ์ (Emotional Quotient = E.Q) ความฉลาดทางศีลธรรม (Moral Quotient = M.Q) และความฉลาดทางสังคม (Social Quotient = S.Q) ทักษะการคิดสร้างสรรค์ และเทคนิคการสื่อสาร เป็นต้น

Project based learning กับ CodeGenius

Code Genius เป็นสถาบันสอน Coding สำหรับเด็กที่นำเสนอการสอนในรูปแบบการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ ซึ่งเป็นการเรียนรู้รูปแบบ Active Learning หลักสูตรเน้นการพัฒนาศักยภาพสมองเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่และมีประสิทธิภาพ เราเป็นสถาบันสอน Coding มุ่งเน้นไปที่การสอนและการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้เด็ก ๆ ได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก เทคนิคการสอนและรูปแบบของ Code Genius เน้นทักษะการคิดขั้นสูง จะเน้นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้คิดและวิเคราะห์อย่างอิสระ โดยที่ Project based learning เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้มาจากการปฏิบัติจริง ตั้งแต่การได้รับความรู้ไปจนถึงการลงมือปฏิบัติ ความสามารถในการประยุกต์ วิธีการแก้ปัญหา วิธีค้นหาความจริงอย่างมีเหตุผล ความรู้ ได้ลองทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตัวเอง ได้พิสูจน์สิ่งต่าง ๆ รู้วิธีวางแผนการทำงาน ฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามตลอดจนพัฒนากระบวนการคิด โดยเฉพาะ

2. คำอธิบายรายวิชาโครงการ

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการจัดทำโครงการ การวางแผน การดำเนินงาน การแก้ไขปัญหา การประเมินผล การจัดทำรายงานและการนำเสนอผลงาน โดยปฏิบัติจัดทำโครงการสร้างและหรือพัฒนางานที่ใช้ความรู้และทักษะในระดับฝีมือ สอดคล้องกับสาขาวิชาชีพที่ศึกษา ดำเนินการเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มตามลักษณะของงานให้แล้วเสร็จในระยะเวลาที่กำหนด

3. ทฤษฎีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

การนำเสนอสาระสำคัญในตอนนี้นำประกอบด้วย 1) ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) ชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 6) ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายละเอียดมีดังนี้

3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

เดโช สนวนานท์ (2556: 3) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จที่ได้รับจากความพยายามเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการหรือระดับของความสำเร็จที่ได้รับในแต่ละด้านโดยเฉพาะหรือโดยทั่วไป

พัฒนาพงษ์ สีกา (2551: 31) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้ จากการเรียนโดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคลโดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้จากการทดสอบ เช่น สังเกตหรือการตรวจการบ้าน หรือเกรดของการเรียนซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อนและระยะเวลา หรืออาจวัดด้วยแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

ไพศาล หวังพานิช (2556: 89) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะหรือความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์ การเรียนที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือสอบจึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าใด สามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบต่าง ๆ

อัจฉรา สุขารมณ์ และอรพินทร์ ชูชม (2557: 3) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความสำเร็จที่รับจากการเรียนซึ่งได้ประเมินผลจากหลายวิธี ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการที่ได้จากแบบทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไปที่ยาวนาน

2. กระบวนการที่ได้จากเกรดเฉลี่ยของโรงเรียนซึ่งต้องอาศัยกรรมวิธีที่ซับซ้อนและช่วงเวลา

พิมพ์ประภา อรัญมิตร (2558: 18) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความรู้ความสามารถที่แสดงถึงความสำเร็จที่ได้จากการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ ซึ่งสามารถวัดเป็นคะแนนได้จากแบบทดสอบภาคทฤษฎีหรือภาคปฏิบัติหรือทั้งสองอย่าง วิชา สำราญใจ (2556: 20) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ที่ได้รับหรือทักษะที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ครูผู้สอนให้หรือคะแนนที่ได้จากการทดสอบ

อรัญญา นามแก้ว (2558: 49) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะอันเกิด จากการเรียนรู้ที่ได้เรียนมาแล้ว ที่ได้จากผลการสอนของครูผู้สอนซึ่งอาจพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

วุฒิชัย ดานะ (2559: 32) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความรู้ ความสามารถ และทักษะที่ได้รับและพัฒนาจากการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ โดยอาศัยเครื่องมือในการวัดผลหลังจากการเรียนหรือจากการฝึกอบรม

สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ซึ่งได้มาจากการทำแบบทดสอบในเรื่องนั้น ๆ นำไปสู่ความสำเร็จสามารถทำได้โดยวิธีการฝึกอบรมหรือการใช้ทักษะต่าง ๆ

3.2 ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วนิดา ดีแป้น (2557: 22) กล่าวว่า ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มี 2 ด้าน ดังนี้

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านสมอง จำแนกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

- (1) ผลสัมฤทธิ์ด้านความจำ เป็นสิ่งสำคัญทางการเรียน ความจำเป็นตัวเสริมให้เกิดความรู้ ความสามารถในการเรียน ความจำเป็นผลสัมฤทธิ์พื้นฐานก่อนการแสดงความสามารถในระดับสูง
- (2) ผลสัมฤทธิ์ด้านความเข้าใจ เป็นการแสดงความสามารถในระดับสูงขึ้นกว่าความจำ
- (3) ผลสัมฤทธิ์ด้านการนำไปใช้ เป็นการนำความรู้ที่ได้เรียนไปแล้วไปใช้ในสถานการณ์อื่นที่ เกิดขึ้นซึ่งเป็นการบรรลุจุดหมายของการนำไปใช้
- (4) ผลสัมฤทธิ์ด้านการวิเคราะห์ เป็นการแยกแยะเนื้อหาให้เป็นส่วนย่อยและระบุส่วนย่อย กับส่วนย่อย หรือส่วนใหญ่มากับส่วนใหญ่
- (5) ผลสัมฤทธิ์ด้านการสังเคราะห์ เป็นการนำสิ่งที่วิเคราะห์มาผสมผสานเป็นเรื่องใหม่
- (6) ผลสัมฤทธิ์ด้านการประเมินค่า ความสามารถในการประเมินเพื่อให้ได้คุณค่าบางอย่าง ถือว่าเป็นขั้นสุดท้ายของการพัฒนาสังคมของผู้เรียน

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านจิตใจ เป็นสิ่งที่เป็นนามธรรมและมีขอบเขตกว้างมาก ตั้งแต่การรับรู้ จนถึงความพึงพอใจในคุณค่า แบ่งย่อยเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- (1) ขั้นการรับรู้ เป็นระดับต่ำ หมายถึง การที่บุคคลแต่ละคนเปิดใจอยากรับรู้ว่าจะเกิดอะไรขึ้น ภายนอกบ้าง คือการรู้ตัวและการตั้งใจรับรู้เพิ่ม
- (2) ขั้นการตอบสนอง เป็นขั้นที่นักเรียนได้แสดงตอบต่อคน สิ่งของ และปรากฏการณ์
- (3) ขั้นแสดงคุณค่า เป็นขั้นที่มีการรับรู้คุณค่า
- (4) ขั้นการสร้างของมโนทัศน์ของคุณค่าเป็นขั้นการสร้างความเข้าใจ
- (5) ขั้นการแสดงลักษณะ เป็นขั้นการแสดงบุคลิกนิสัยของบุคคลเหล่านั้นออกมา

สรุปได้ว่าลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถแบ่งได้เป็น 2 ด้านประกอบด้วยด้านสมอง ได้แก่ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และด้านจิตใจ ได้แก่ การรับรู้ การตอบสนอง แสดงคุณค่า การสร้างมโนทัศน์ และการแสดงลักษณะ

3.3 หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วัลัญญา วิลารักษ์ (2552: 11) และเยาวดี วิบูลย์ศรี (2557: 82) กล่าวถึงหลักเกณฑ์ไว้สอดคล้องกัน ดังนี้

- 1) เนื้อหาหรือทักษะที่ครอบคลุมในแบบทดสอบนั้นจะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัด

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้แบบทดสอบวัดนั้น ถ้านำไปเปรียบเทียบกับกันจะต้องให้ทุกคนได้เรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นได้ครอบคลุมและเท่าเทียมกัน

3) วัดให้ตรงกับจุดประสงค์ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะจัดตาม วัตถุประสงค์ทุกอย่างของการสอนและต้องมั่นใจว่าได้วัดในสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริง

4) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียน การเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าที่สุดวัตถุประสงค์ที่วางไว้

5) การวัดผลเป็นการวัดผลทางอ้อม เป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรม ตรงๆ ของบุคคลได้ คือ การตอบสนองต่อข้อสอบ ดังนั้น การเปลี่ยนวัตถุประสงค์ให้เป็นพฤติกรรมที่จะ สอบ จะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง

6) การวัดการเรียนรู้เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนได้ภายในเวลาจำกัด สิ่งที่ได้วัดได้ เป็นเพียงพฤติกรรมของตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้น

7) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องช่วยพัฒนาการสอนของครู และเป็นเครื่องช่วย ในการสอนของเด็ก

8) ในการศึกษาที่สมบูรณ์นั้นสิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบแต่เพียงอย่างเดียว การทบทวน การสอนก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

9) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะเน้นในการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ

10) ควรใช้คำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์ที่วัด

11) ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ความยากง่าย พอเหมาะสมมีเวลาพอสำหรับนักเรียนในการทำข้อสอบ

สรุปได้ว่าหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลักเกณฑ์ดังนี้

เนื้อหาที่ครอบคลุมและตรงตามจุดประสงค์สามารถวัดได้ผลทางตรงและผลทางอ้อม เช่น การตอบสนองต่อข้อสอบ อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือเพื่อช่วยในการพัฒนาการสอนของครูแต่ต้องมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่าง ๆ

3.4 ชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อำนาจ เลิศขันธ์ (2557: 88) แบ่งแบบทดสอบออกเป็น 18 ชนิด ดังนี้

1) แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ แบบทดสอบชนิดนี้มีลักษณะประกอบด้วยคำถาม 1 คำถาม มีตัวเลือก 4-5 ตัวเลือก

2) แบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบชนิดจัดว่าเป็นแบบเลือกตอบอีกอย่างหนึ่งแต่มีเพียง ถูกหรือผิด หรือมีสองตัวเลือก

3) แบบทดสอบแบบจับคู่ ลักษณะของแบบทดสอบจัดว่าเป็นแบบเลือกตอบอีกชนิดหนึ่งแต่มีตัวเลือกจำนวนคงที่และภายหลังการคัดเลือกตัวเลือกที่ถูกไปแล้วจำนวนตัวเลือกนี้จะลดน้อยลงไปเรื่อย ๆ

4) แบบทดสอบให้เขียนตอบ แบบทดสอบชนิดนี้มีหลายลักษณะ เช่น ให้เป็นแบบเติมคำ หรือเติมข้อความสั้น ๆ หรือให้เขียนบรรยายแสดงความคิดเห็น

5) แบบทดสอบความเร็วในการคิด ลักษณะของแบบทดสอบความเร็วจะประกอบด้วยข้อคำถามง่าย ๆ แต่มีข้อคำถามจำนวนมาก ๆ ให้เวลาในการทำข้อสอบน้อยมาก คะแนนที่ได้จะเป็นตัวเลขที่ชี้ให้เห็นถึงความเร็วในการคิดการทำข้อสอบ

6) แบบทดสอบแบบไม่จำกัดเวลา แบบทดสอบชนิดนี้ ประกอบด้วย ข้อคำถามที่ค่อนข้างยาก ต้องใช้เวลาในการคิดทำข้อสอบเป็นเวลานาน ดังนั้นจะไม่จำกัดเวลาในการทำข้อสอบให้ผู้สอบคิดจนว่าจะเสร็จ

7) แบบทดสอบที่วัดความสามารถขั้นสูงสุด แบบทดสอบลักษณะนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดความสามารถขั้นสูงสุดของผู้สอน ผู้สอนต้องพยายามทำข้อสอบให้คะแนนมากที่สุด คะแนนจะเป็นตัวชี้วัดถึงความสามารถขั้นสูงสุด เช่น การสอบวัดทางด้านสติปัญญา หรือการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

8) แบบทดสอบที่วัดคุณลักษณะเฉพาะอย่าง แบบทดสอบนี้มีจุดหมายวัดความสามารถบางอย่าง บางประการ หรือคุณลักษณะที่ต้องการวัดเพียงบางลักษณะเท่านั้น เช่น แบบทดสอบวัดความสนใจในวิชาชีพหรือแบบวัดบุคลิกภาพ เป็นต้น

9) แบบทดสอบแบบปรนัย เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยคุณลักษณะ 3 ประการ คือ

(9.1) คำถามที่ใช้ถาม เป็นคำถามที่ชัดเจน ถามตรงจุด อ่านแล้วรู้ว่าถามอะไร

(9.2) เกณฑ์การตรวจให้คะแนน ได้กำหนดไว้ชัดเจน ตรวจก็ได้คะแนนตรงกันเท่ากัน

(9.3) การแปรผลทุกคนที่แปลผลย่อมแปลได้ตรงกัน เช่น ใครทำข้อสอบได้คือคนเก่ง ใครทำข้อสอบไม่ได้ คือ คนเรียนอ่อน

10) แบบทดสอบแบบอัตนัย แบบทดสอบนี้เน้นที่คนออกข้อสอบเป็นคนตรวจและให้ คะแนนการให้คนตรวจย่อมมีข้อยุ่งยากหลาย ๆ ประการเกี่ยวกับเกณฑ์ในตัวคน

11) การทดสอบที่ใช้การเขียน-ตอบ การทดสอบลักษณะนี้อาจใช้เป็นแบบลักษณะของแบบทดสอบในข้อ 1, 2, 3, 4 ดังที่กล่าวมา เรียกว่า แบบทดสอบที่ใช้การทดสอบที่ใช้เขียนตอบ

12) การทดสอบที่ไม่ใช้การเขียน การทดสอบลักษณะนี้ไม่ใช้การเขียนตอบ แต่เป็นแบบ สังเกตพฤติกรรมจากการกระทำโดยตรง เช่น การทดสอบพลศึกษา การทดสอบด้านการปฏิบัติในวิชาช่างประเภทต่าง ๆ

13) การทดสอบที่ใช้นักเรียนเป็นกลุ่ม การทดสอบที่ใช้ลักษณะนักเรียนทดสอบเป็นกลุ่ม ส่วนมากมักใช้ paper-pencil test เพราะสามารถสอบนักเรียนได้พร้อม ๆ กันถึงแม้นักเรียนจะมีจำนวนมาก

14) แบบทดสอบที่ต้องสอบครั้งละ 1 คน การทดสอบที่สอบกับนักเรียนเพียง 1 คน มักเป็นแบบการสอบเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องทางการด้านเรียนหรือเป็นการสอบความพร้อมทางด้านการเรียน ความพร้อมด้านการฟัง ความพร้อมด้านการอ่าน และโดยเฉพาะการสอบด้านการปฏิบัติงานซึ่งต้องดูพฤติกรรมอาภักดิ์ของผู้เข้าสอบด้วย การสอบเป็นกลุ่มทำให้ไม่สามารถสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนโดยตรงได้

15) แบบทดสอบที่ใช้ภาษา แบบทดสอบนี้เน้นที่ใช้ภาษาเป็นการสื่อความหมาย เหมาะสำหรับนักเรียนที่สามารถอ่านหนังสือได้เร็ว

16) แบบทดสอบที่ไม่ใช้ภาษา แบบทดสอบชนิดนี้จะเหมาะกับเด็กเล็ก ๆ ที่ไม่สามารถสื่อความหมายด้วยการพูดหรือการเขียนได้

17) แบบทดสอบที่ต้องการเฉพาะกระบวนการคิดตอบ แบบทดสอบลักษณะนี้ผู้สอบไม่สนใจว่าใครคิดได้หรือไม่ แต่มีความสนใจที่ผู้เข้าสอบคิดอย่างไร

18) แบบทดสอบแบบการสร้างจินตภาพ ลักษณะแบบทดสอบนี้เน้นให้ผู้เข้าสอบแสดงความรู้ ความคิดต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่ตนได้พบเห็น ผู้เข้าสอบจะแสดงอาการตอบสนองออกมาเป็นความรู้สึกนึกคิดทัศนคติต่าง ๆ ต่อสิ่งเร้าที่ปรากฏอยู่ ตัวแบบทดสอบที่ใช้เป็นสิ่งเร้าจะมีลักษณะไม่ชัดเจน เพราะต้องการเป็นตัวการที่ให้ผู้สอบแสดงพฤติกรรมความรู้สึกในตนตอบสนองออกมาเท่านั้น เมื่อไรที่ตัวแบบทดสอบมีความชัดเจนไม่ถือว่าเป็นการสอบเพื่อวัดการสร้างจินตภาพ การสอบลักษณะนี้จึงเหมาะกับบุคคลที่จิตไม่สมประกอบ คนเหล่านี้เมื่อพบเห็นภาพสลับ ๆ ไม่ชัดเจน ก็จะระบายความรู้สึกนึกคิดที่เป็นปัญหาออกมา ผู้วัดผลก็จะแปลพฤติกรรมที่แสดงออกมานั้นให้เขารู้ว่าเป็นคนอย่างไร มีปัญหาหรือไม่เห็นได้ว่าชนิดของแบบทดสอบมีหลายชนิดด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบปรนัย อัตนัย แบบเลือกตอบ แบบจำกัดเวลา ที่ผู้สอนสร้างขึ้นเองหรือแบบทดสอบมาตรฐาน อย่างไรก็ตามการสร้างแบบทดสอบชนิดต่าง ๆ นั้น ผู้สร้าง

จะต้องสร้างให้เหมาะสมกับเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ และเลือกใช้ให้เหมาะสมกับผู้สอบด้วย

สรุปได้ว่าชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถแบ่งออกเป็น 18 ชนิด ดังนี้ เลือกตอบ ถูก-ผิด จับคู่ การเขียนตอบ ความเร็วในการคิด แบบไม่จำกัดเวลา วัดความสามารถขั้นสูง วัดคุณลักษณะเฉพาะอย่าง แบบปรนัย แบบอัตนัย การเขียน-ตอบ การทดสอบที่ไม่ใช่การเขียนการทดสอบนักเรียนเป็นกลุ่ม สอบครั้งละ 1 คน แบบทดสอบใช้ภาษา ไม่ใช่ภาษา แบบทดสอบที่ต้องการเฉพาะการคิดตอบและแบบทดสอบการสร้างจินตภาพซึ่งเป็นวิธีการวัดความรู้และพฤติกรรมของนักเรียนได้

3.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2556: 89) กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าสามารถวัดผลได้ 2 แบบ ตามความมุ่งหมาย และลักษณะวิชาที่สอน ดังนี้

1) การวัดผลด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เรียนโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปแบบของการกระทำจริงเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดผลแบบนี้จึงต้องใช้ “ข้อสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test)”

2) การวัดผลด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถที่เกี่ยวกับเนื้อหาอันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนรวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดผลได้โดยใช้ “ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test)”

สรุปได้ว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดผลได้ 2 แบบ ได้แก่ การวัดผลด้านปฏิบัติจากการลงมือทำงานจริงและการวัดผลเชิงเนื้อหาการใช้เนื้อหาบทเรียนมาวัดความรู้ของนักเรียน

3.6 ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บลูม (1976: 139) กล่าวถึง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่า มีอยู่ 3 ตัวแปร คือ

1) พฤติกรรมด้านปัญญา (Cognitive Entry Behavior) เป็นพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด

ความ

เข้าใจ หมายถึง การเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนเรื่องนั้น และมีมาก่อนเรียน ได้แก่ ความถนัด และพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนซึ่งเหมาะสมกับการเรียนรู้ใหม่

2) ลักษณะทางอารมณ์ (Affective Entry Characteristic) เป็นตัวกำหนดด้านอารมณ์ หมายถึง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความกระตือรือร้นที่มีต่อเนื้อหาที่เรียน รวมทั้งทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อเนื้อหาวิชาต่อโรงเรียน และระบบการเรียนและมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง

3) คุณภาพของการสอน (Quality of Instruction) เป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยการชี้แนะ หมายถึง การบอกจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนและงานที่จะต้องทำให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนการให้การเสริมแรงของครู การใช้ข้อมูลย้อนกลับหรือการให้ผู้เรียนรู้ผลว่าตนเองกระทำถูกต้องหรือไม่และการแก้ไขข้อบกพร่องจากองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สรุปได้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกิดจาก 3 ตัวแปร คือ พฤติกรรมด้านปัญญา ลักษณะทางอารมณ์และคุณภาพการสอนทั้งหมดนี้เป็นสิ่งสำคัญจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหรือต่ำ

บทที่ 3

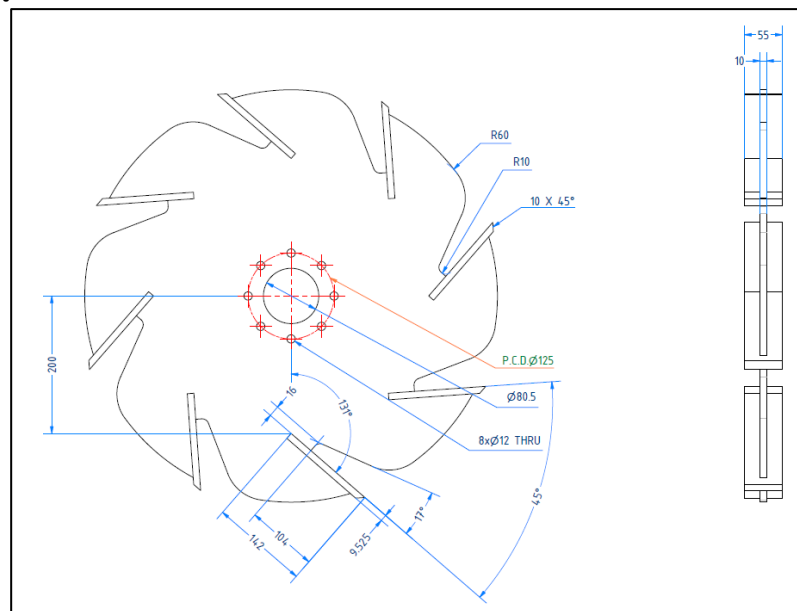
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ศึกษาหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของเครื่องชุดดินฝังท่อ โดยทำการทดลองเครื่องชุดดินฝังท่อที่สร้างขึ้น ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) กับพื้นที่การเกษตรของอ.บางสะพาน จ.ประจวบคีรีขันธ์

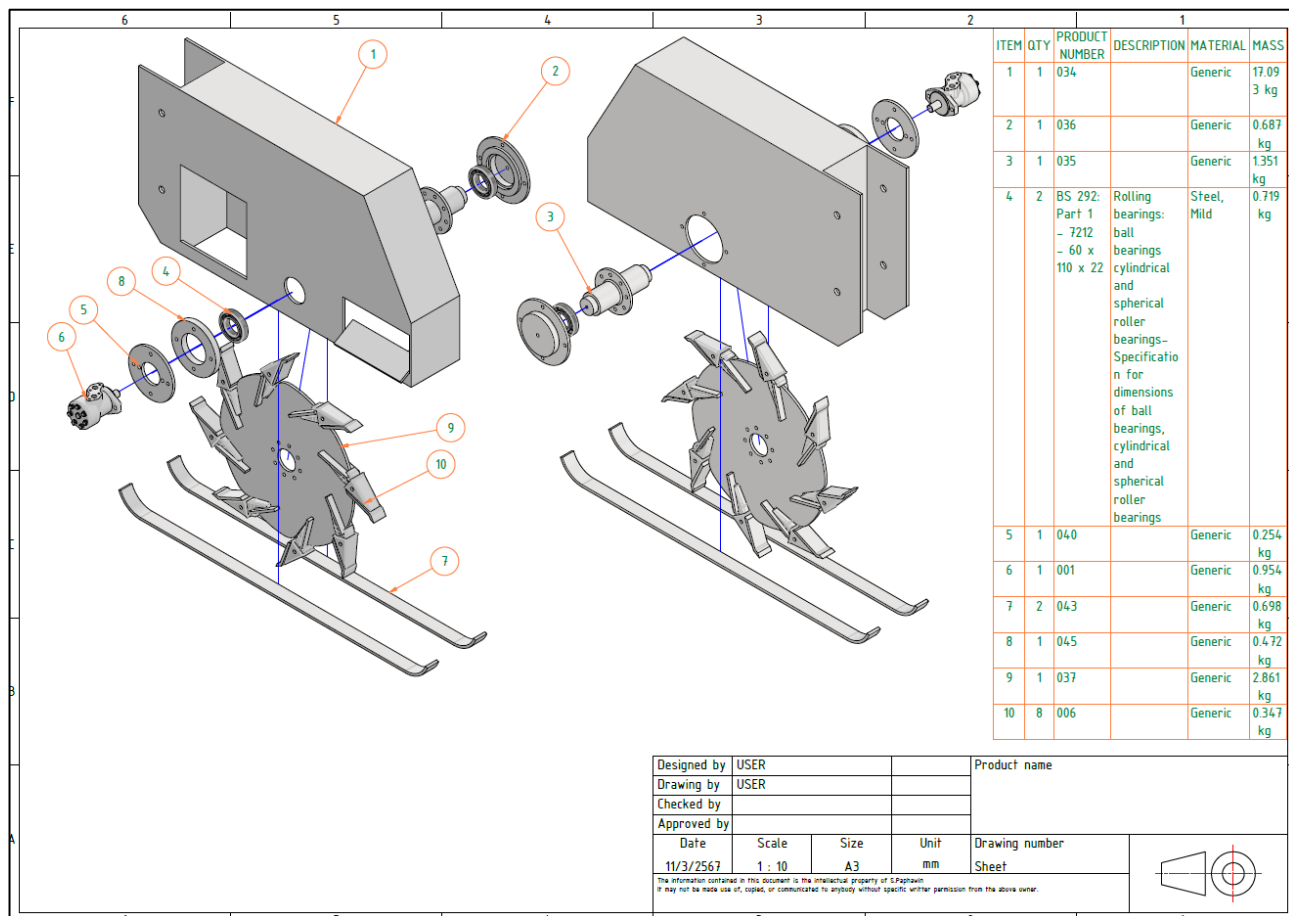
3.1 พัฒนาเครื่องชุดดินฝังท่อ

3.1.1 การออกแบบเครื่อง มีความกว้าง 150 ซม. ความยาว 275 ซม. น้ำหนัก 765 กก. ลักษณะโครงสร้าง ทำจากเหล็กกล้าแหล่งพลังงานจากเครื่องยนต์เนกประสงค์ 13 แรงม้าจำนวน 2 เครื่อง เครื่องยนต์หนึ่งเครื่องขับเคลื่อนระบบไฮดรอลิกส์เพื่อนำไปควบคุมระบบเคลื่อนที่เดินหน้าถอยหลัง ระบบเลี้ยวบังคับและระบบยกของชุดใบชุด อีกหนึ่งเครื่องใช้สำหรับขับเคลื่อนระบบชุดใบชุดผ่านชุดเกียร์ทดอัตราทด 10:1

3.1.2 หลักการทำงานทางวิศวกรรม ใช้หลักการใช้ใบชุด หลักการCutter Milling มีเครื่องยนต์เนกประสงค์ 13 แรงม้าเป็นต้นกำลัง ส่งกำลังผ่านชุดเกียร์ทดอัตราทด10:1เพื่อให้ชุดใบชุดได้ความเร็วรอบต่ำแรงบิดสูง



ภาพที่ 1 ชุดใบชุดเครื่องชุดดินฝังท่อ



ภาพที่ 2 ภาพประกอบชุดใบชุดเครื่องขุดดินฝังท่อ

3.1.3 การสร้างต้นแบบ (Prototype)



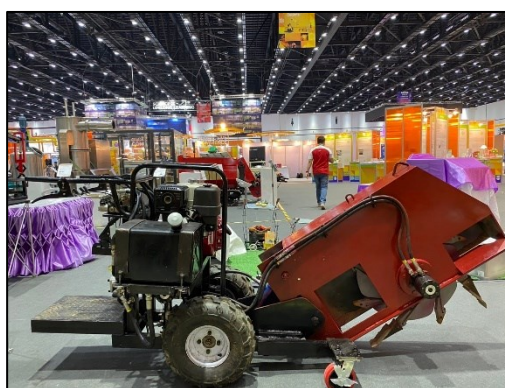
ภาพที่ 3 เครื่องขุดดิน version 1



ภาพที่ 4 เครื่องขุดดิน version 2



ภาพที่ 5 เครื่องขุดดิน version 3



ภาพที่ 6 เครื่องขุดดิน version 4



ภาพที่ 7 เครื่องชุดดิน version 5 (ปัจจุบัน)

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ด้านคุณภาพ

1) ประชากร คือ กลุ่มประชาชนที่อยู่ในวัยเรียน อายุระหว่าง 17 - 23 ปี มีพื้นฐานด้านวิชาช่างแต่ยังไม่มีประสบการณ์ในการชุดวางท่อ และกลุ่มประชาชนทั่วไปในพื้นที่ชุมชน อายุระหว่าง 24 - 65 ปี ซึ่งเป็นผู้ที่ไม่มีความรู้ประสบการณ์ด้านการชุดดินวางท่อ

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียน นักศึกษา สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.3) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.1) ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 กับครูผู้สอนของวิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน เพื่อควบคุมตัวแปรให้เหมาะสม โดยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.2.2 ด้านประสิทธิภาพ

1) ประชากร คือ วิธีการชุดดินฝังท่อที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ เครื่องชุดดินฝังท่อ

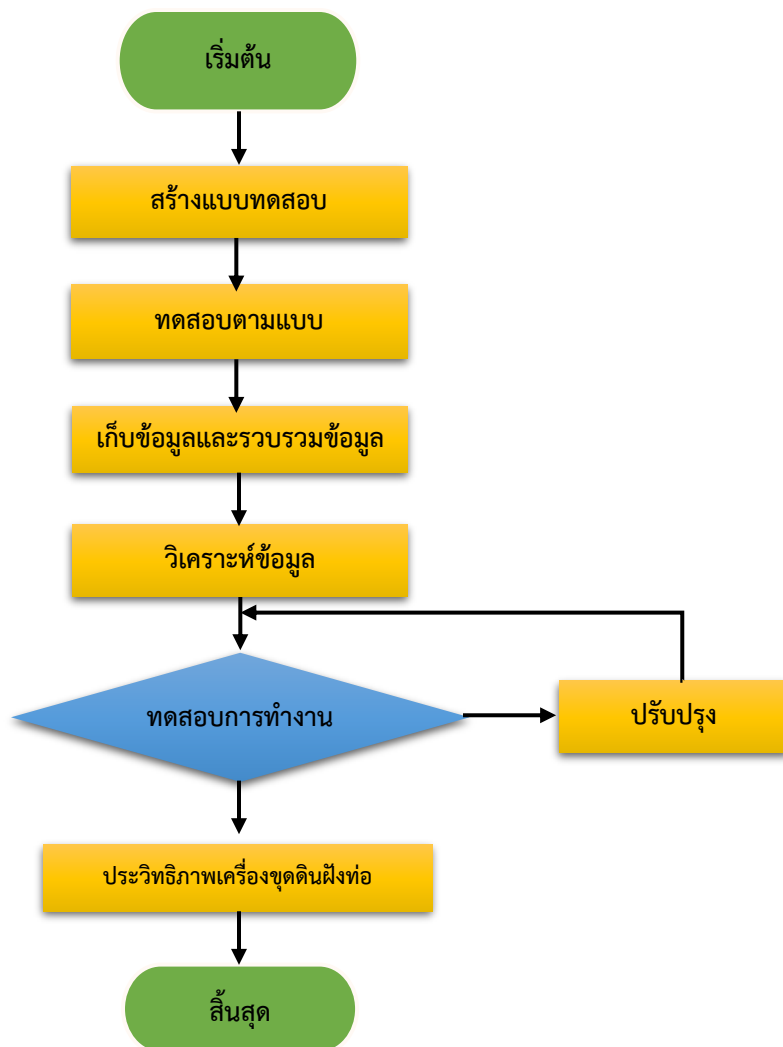
3.2.3 ด้านความพึงพอใจ

1) ประชากร คือ ประชาชนที่อยู่ในวัยเรียน และประชาชนทั่วไปที่ไม่เคยมีประสบการณ์ชุดวางท่อ

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียน นักศึกษา สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.3) และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.1) จำนวน 10 คน

3.2 เครื่องมือการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

3.2.1 กระบวนการศึกษาหาประสิทธิภาพเครื่องชุดดินฝังท่อ



ภาพที่ 3.1 กระบวนการศึกษาหาประสิทธิภาพเครื่องชุดดินฝังท่อ

ตารางที่ 3.1 แบบบันทึกผลการทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องชุดดินฝังท่อ

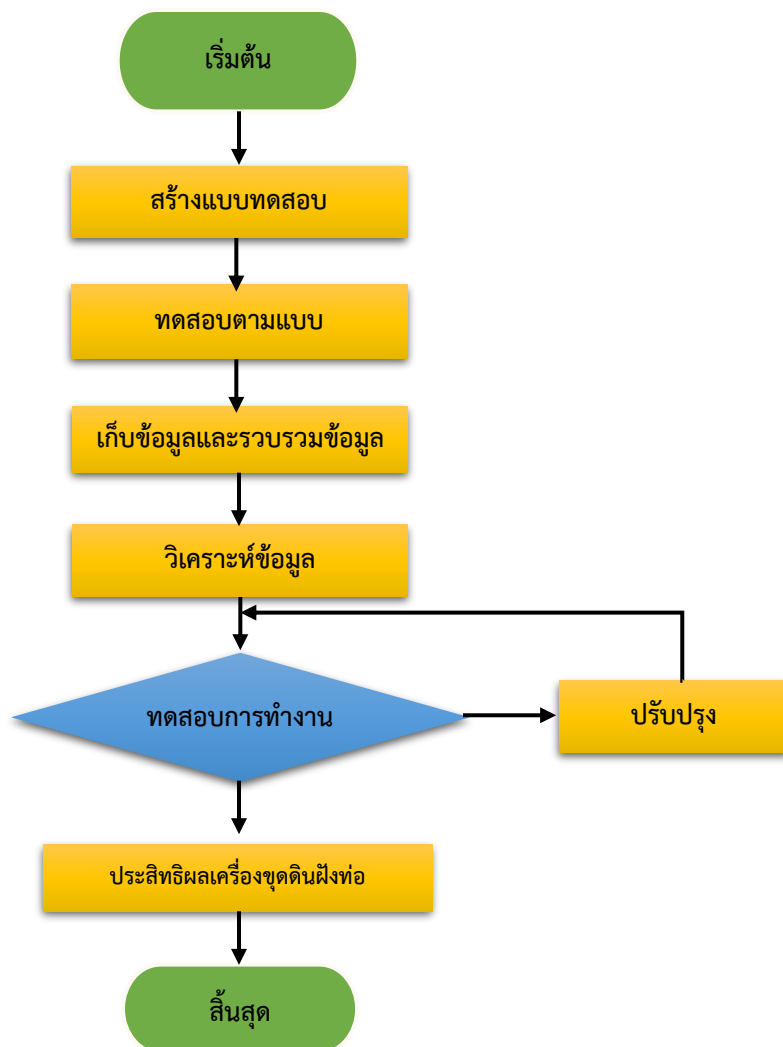
ข้อที่	รายการตรวจสอบประสิทธิภาพ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	ความเร็วในการชุด					
2	ขนาดของร่องที่ชุด(ความกว้าง)					
3	ขนาดของร่องที่ชุด(ความลึก)					
4	ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของร่องที่ชุด					
5	ความเมื่อยล้าจากการชุด					
	ค่าเฉลี่ย					

ตารางที่ 3.2 แบบบันทึกผลการทดลองหาประสิทธิภาพวิธีการชุดวางท่อแบบแรงงานชุด

ข้อที่	รายการตรวจสอบประสิทธิภาพ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	ความเร็วในการชุด					
2	ขนาดของร่องที่ชุด(ความกว้าง)					
3	ขนาดของร่องที่ชุด(ความลึก)					
4	ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของร่องที่ชุด					
5	ความเมื่อยล้าจากการชุด					
	ค่าเฉลี่ย					

3.2.2 กระบวนการศึกษาหาประสิทธิภาพเครื่องชุดดินฝังท่อ

ทำการทดลองหาประสิทธิภาพ ได้แก่ แบบประเมิน 8 ข้อ ความคิดเห็น 5 ระดับ ของกลุ่มประชากร 10 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ตอบแบบประเมิน



ภาพที่ 3.2 กระบวนการศึกษาหาประสิทธิผลความพึงพอใจของประชาชนที่มีต่อเครื่องชุดหูฟัง

ตารางที่ 3.3 แบบประเมินผลความคิดเห็นของกลุ่มประชากรที่มีต่อเครื่องชุดดินฝังท่อ

ข้อที่	คำถามแสดงความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	ความสะดวกในการใช้งาน					
2	ระบบกลไกมีความง่ายและเหมาะสม					
3	ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้					
4	การบำรุงรักษา					
5	ความปลอดภัยในการใช้งาน					
6	ขนาดมีความเหมาะสม					
7	น้ำหนักมีความเหมาะสม					
8	การผลิตเชิงพาณิชย์					

นำเครื่องชุดดินฝังท่อ ให้ประชากรและกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้และประเมินผลความพึงพอใจ วิเคราะห์ระหว่างการใช้เครื่องชุดดินฝังท่อ กับวิธีใช้จอบขุดถ้าผู้ใช้ประเมินผลความพึงพอใจว่าไม่แตกต่างกับการตรวจสอบด้วยวิธีการแบบเดิม ก็นำเครื่องมือมาปรับปรุงและให้ผู้ใช้ประเมินความพึงพอใจอีกครั้ง เมื่อผู้ใช้เห็นความแตกต่างระหว่างการชุดฝังท่อแบบเดิมกับเครื่องชุดดินฝังท่อ ก็จะได้ความพึงพอใจของเครื่องชุดดินฝังท่อ

3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.3.1 การหาคุณภาพ

- 1) ประสานกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียน นักศึกษา สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.3) และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.1) จำนวน 10 คน
- 2) ชี้แจงทำความเข้าใจการใช้แบบประเมินคุณภาพ
- 3) ตอบข้อซักถามหากมีข้อสงสัย
- 4) ให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียน นักศึกษา สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.3) และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.1) จำนวน 10 คน ตอบแบบประเมิน
- 5) รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของแบบประเมิน

3.2.3.2 การหาประสิทธิภาพ

- 1) ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมการจัดหาอุปกรณ์และพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบ
- 2) หาประสิทธิภาพของเครื่องชุดดินฝัगत่อ จำนวน 10 ครั้ง
- 3) หาประสิทธิภาพของระยะเวลาในการทดสอบ 1 ครั้ง ใช้เวลาเท่าไร
- 4) หาประสิทธิภาพของเครื่องชุดดินฝัगत่อ

3.4.3 การหาความพึงพอใจ

- 1) ประสานกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษา สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.3) และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.1) จำนวน 10 คน
- 2) ชี้แจงทำความเข้าใจการใช้แบบประเมินความพึงพอใจ
- 3) ตอบข้อซักถามหากมีข้อสงสัย
- 4) ให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษา สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ (ปวช.3) และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.1) จำนวน 10 คน ตอบแบบประเมิน
- 5) รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของแบบประเมิน

3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบโดยใช้ฐานข้อมูลจากการศึกษาและหาประสิทธิภาพของเครื่องชุดดินฝัगत่อและวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบจากการศึกษาความพึงพอใจของ ผู้ทดลองใช้เครื่องชุดดินฝัगत่อ การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายของการประมาณค่าหรือระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

3.2.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลการประมาณค่าหรือระดับความคิดเห็น ต้องหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (บุญชม, 2545: 80)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

3.2.4.2 การแปลความหมายของข้อมูลการประมาณค่า 5 ระดับ ได้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาขอบเขตของคะแนนเพื่อใช้ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

-บุญชม และบุญส่ง, 2535: 22 - 28 = ช่วงกว้างหัวท้าย 0.50 - 0.51 และระหว่างกลาง 1.0 ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์ค่าคะแนนที่ใช้

ระดับความคิดเห็น	ช่วงคะแนน	
	ต่ำสุด	สูงสุด
มากที่สุด	4.51	5.00
มาก	3.51	4.50
ปานกลาง	2.51	3.50
น้อย	1.51	2.50
น้อยที่สุด	1.00	1.50

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ศึกษาเครื่องชุดดินฝังท่อที่มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาการสร้างเครื่องชุดดินฝังท่อที่มีประสิทธิภาพ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพเครื่องชุดดินฝังท่อศึกษาความพึงพอใจของเครื่องชุดดินฝังท่อได้ผลการทดสอบ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 กระบวนการศึกษาหาประสิทธิภาพเครื่องชุดดินฝังท่อ

ผลของการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องชุดดินฝังท่อโดยใช้ทดลองกับพื้นที่ทำการเกษตรจริงการทดสอบจำนวน 10 คน ผลการทดสอบตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพเครื่องชุดดินฝังท่อ

ข้อที่	รายการตรวจสอบ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ
1	ความเร็วในการชุด	5.00	0.00	มากที่สุด
2	ขนาดของร่องที่ชุด (ความกว้าง)	5.00	0.00	มากที่สุด
3	ขนาดของร่องที่ชุด (ความลึก)	4.20	0.75	มาก
4	ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของร่องที่ชุด	5.00	0.00	มากที่สุด
5	ความเมื่อยล้าจากการชุด	4.70	0.46	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย		4.78	0.24	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพเครื่องชุดดินฝังท่อแสดงให้เห็นว่าสามารถใช้งานได้ดีมีประสิทธิภาพอยู่เกณฑ์มากที่สุด ($\bar{X}$ =4.78, S.D.=0.24)

ตารางที่ 2 ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพการชุดวางท่อวิธีใช้แรงงานชุด

ข้อที่	รายการตรวจสอบ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ
1	ความเร็วในการชุด	2.70	0.90	ปานกลาง
2	ขนาดของร่องที่ชุด (ความกว้าง)	2.60	1.02	ปานกลาง
3	ขนาดของร่องที่ชุด (ความลึก)	2.60	1.28	ปานกลาง
4	ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของร่องที่ชุด	2.20	0.75	น้อย
5	ความเมื่อยล้าจากการชุด	2.70	0.90	ปานกลาง
รวมเฉลี่ย		2.56	0.97	ปานกลาง

จากข้อมูลตารางที่ 2 ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพการขุดวางท่อวิธีใช้แรงงานชุดแสดงให้เห็นว่าการขุดวางท่อวิธีใช้แรงงานชุด สามารถใช้งานได้อยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง ($\bar{X}$ = 2.56, S.D.= 0.97) เมื่อเทียบกับประสิทธิภาพเครื่องขุดดินฝังท่อซึ่งมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.78, S.D.= 0.24)

ตารางที่ 3 ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพการขุดวางท่อวิธีใช้รถขุดไฮดรอลิก (แบคโฮ)

ข้อที่	รายการตรวจสอบ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ
1	ความเร็วในการขุด	4.30	0.78	มาก
2	ขนาดของร่องที่ขุด (ความกว้าง)	2.60	1.11	ปานกลาง
3	ขนาดของร่องที่ขุด (ความลึก)	3.50	0.81	ปานกลาง
4	ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของร่องที่ขุด	2.50	0.81	น้อย
5	ความเมื่อยล้าจากการขุด	4.8	0.40	ปานกลาง
รวมเฉลี่ย		3.54	0.78	มาก

จากข้อมูลตารางที่ 3 ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพการขุดวางท่อวิธีใช้รถขุดไฮดรอลิก (แบคโฮ) แสดงให้เห็นว่าการขุดวางท่อวิธีใช้รถขุดไฮดรอลิก (แบคโฮ) สามารถใช้งานได้อยู่ในเกณฑ์ มาก ($\bar{X}$ = 3.54, S.D.= 0.78) เมื่อเทียบกับประสิทธิภาพ เครื่องขุดดินฝังท่อ ซึ่งมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.78, S.D.=0.24)

4.1 ผลการพัฒนาและการหาประสิทธิภาพเครื่องเครื่องขุดดินฝังท่อ

ตารางที่ 4 ข้อสังเกตการประเมิน

ที่	รายการ	วิธีการขุด		
		รถแบคโฮ	แรงงานคนขุด	เครื่องขุดดิน
1	ความเร็วในการขุดดิน	333 เมตร/ชม.	272 เมตร/ชม.	382 เมตร/ชม.
2	รายได้ต่อชั่วโมง (เมตรละ 10 บาท)	3,310 บาท	2,720 บาท	3,820 บาท
3	ความเมื่อยล้า	ไม่มี	มีมาก	ไม่มี
4	ทักษะในการใช้เครื่องมือ	ใช้ทักษะสูง	ไม่ต้องใช้ทักษะ	ไม่ต้องใช้ทักษะ
5	ความกว้างของร่อง	กว้างเกิน ความจำเป็น	ขนาดของร่องไม่ได้ มาตรฐาน	ขนาดของร่องมี ความพอดี

ที่	รายการ	วิธีการขุด		
		รถแบคโฮ	แรงงานคนขุด	เครื่องขุดดิน
		มาก		
6	ความลึกของร่อง	มีความเหมาะสม	ขนาดของร่องไม่ได้มาตรฐาน	มีความเหมาะสม
7	ความเป็นระเบียบเรียบร้อย	พอใช้	ต้องปรับปรุง	ดีมาก
8	อัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน/ชั่วโมง	10 ลิตร x 35 บาท = 350 บาท	-	3.5 ลิตร/ชม. x 37 บาท = 129 บาท
9	ค่าใช้จ่าย (ค่าแรง)	150 บาท/ชม. x 8 = 1,200	500 บาท/วัน (ไม่มีคนรับจ้าง)	ค่าแรงงาน 500 บาท/วัน
10	ความสะดวกในขั้นตอนฝังกลบ	ลำบาก เสียค่าใช้จ่ายแบคโฮอีกครั้ง	ลำบาก	กลบง่าย สะดวก รวดเร็ว
11	ขุดในสถานที่แคบ	ไม่สามารถทำได้	ทำได้ด้วยความลำบาก	สามารถทำงานได้
12	การทำลายสภาพแวดล้อมโดยรอบ	ทำลายอย่างมาก	-	ไม่ทำลาย
13	ราคาค่าผลิตภัณฑ์	800,000-1,500,000	-	150,000
14	ค่าใช้จ่ายในการขุดต่อ 1,000 เมตร ประมาณ 3-3.5 ไร่	ค่าขุด 10,000 ค่ากลบ 10,000 รวม 20,000	ค่าขุด 1 วัน x 500 = 500 ค่ากลบ 1 วัน x 500 = 500 รวม 1,000	ค่าขุด 1 วัน x 500 = 500 ค่ากลบ 1 วัน x 500 = 500 รวม 1,000

ตารางที่ 5 ข้อสังเกตการประเมิน

วิธี	ความเร็ว	ความลึก	ความกว้างของร่อง	ความเรียบร้อย
แรงงานคน	272 เมตร/ชม. (ความเร็วไม่แน่นอน)	10-20 ซม. (ไม่แน่นอน)	ไม่มีความเรียบร้อย	ต่ำ
รถแบคโฮ	333 เมตร/ชม.	เกินลึก	ใหญ่เกินความจำเป็น ไม่มีความเรียบร้อย	ต่ำ
เครื่องที่พัฒนา	382 เมตร/ชม.	จำกัดความลึกได้ตามความ ต้องการลึกสุด 37 ซม.	7.5-17 ซม.	สูงมาก

ใช้รถแบคโฮขุด



ใช้เครื่องขุดดินขุด



ภาพที่ 4.1 เปรียบเทียบการใช้รถแบคโฮและเครื่องขุดดินขุด

ใช้แรงงานขุด



ใช้เครื่องขุดดินขุด



ภาพที่ 4.2 เปรียบเทียบการใช้แรงงานและเครื่องขุดดินขุด



ภาพที่ 4.3 เครื่องขุดดินฝังท่อ



ภาพที่ 4.4 ความลึกร่องที่ได้จากเครื่องขุดดินฝังท่อ



ภาพที่ 4.5 ความกว้างร่องที่ได้จากเครื่องขุดดินฝังท่อ

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพผลการศึกษความพึงพอใจของประชาชนที่อยู่ในวัยเรียน
ประชาชนทั่วไปในพื้นที่ชุมชน ที่ไม่เคยมีประสบการณ์ชุดวางท่อที่มีต่อเครื่องชุดดินฝังท่อ

ข้อที่	รายการตรวจสอบ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ
1	ความสะดวกในการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
2	ระบบกลไกมีความง่ายและเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
3	ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้	4.90	0.30	มากที่สุด
4	การบำรุงรักษา	5.00	0.00	มากที่สุด
5	ความปลอดภัยในการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
6	ขนาดมีความเหมาะสม	4.80	0.40	มากที่สุด
7	น้ำหนักมีความเหมาะสม	4.80	0.40	มากที่สุด
8	การผลิตเชิงพาณิชย์	4.80	0.60	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย		4.91	0.21	มากที่สุด

จากข้อมูลตารางที่ 6 ตารางเก็บรวบรวมข้อมูลผลแสดงค่าเฉลี่ย ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพ
และ คุณภาพเครื่องชุดดินฝังท่อ โดยผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสอบถาม มีความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ใน
ระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.91, S.D. = 0.21) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ได้แก่ ความสะดวกใน
การใช้งาน ระบบกลไกมีความง่ายและเหมาะสม การบำรุงรักษา และความปลอดภัยในการใช้งาน ($\bar{X}$ =
5.00, S.D. = 0.00)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

กระบวนการศึกษาหาประสิทธิภาพเครื่องชุดดินฝังท่อผลของการทดสอบ ประสิทธิภาพเครื่องชุดดินฝังท่อโดยใช้พื้นที่ทำการเกษตร และผู้ทำการทดลองจำนวน 10 คน ผลการทดลองใช้สามารถชุดวางท่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการศึกษาหาประสิทธิภาพจากการศึกษา สามารถสรุปผลการศึกษา ได้ว่า เครื่องชุดดินฝังท่อที่ได้จากการออกแบบแล้วนำไปตรวจสอบ ประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ค่าเฉลี่ย ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพเครื่องชุดดินฝังท่อที่ตอบ แบบสอบถาม มีความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.24) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) ได้แก่ ความเร็วในการชุด ขนาดของร่องที่ชุด (ความกว้าง) และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของร่องที่ชุด

ผลการทดสอบประสิทธิภาพผลเครื่องชุดดินฝังท่อได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูล โดยนำแบบสอบถามที่เสร็จสมบูรณ์ ให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ที่ได้ทดลองใช้งาน และนำมาวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นการใช้เครื่องชุดดินฝังท่อ 8 ด้าน โดยใช้ค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.91$, S.D. = 0.21) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) ได้แก่ ความสะดวกในการใช้งาน ระบบกลไกมีความง่ายและเหมาะสม การบำรุงรักษา และความปลอดภัยในการใช้งาน

6.2 อภิปรายผล

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าเครื่องชุดดินฝังท่อที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านความเร็วในการชุด ความเรียบร้อยของร่องดิน และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยเฉพาะในมิติของการใช้งานจริง ซึ่งกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน มีความเห็นในระดับ “มากที่สุด” ต่อประเด็นต่าง ๆ เช่น ความสะดวกในการใช้งาน ระบบกลไกที่เหมาะสม ความง่ายในการบำรุงรักษา และความปลอดภัย โดยได้ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.91$, S.D. = 0.21) ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่มุ่งวิเคราะห์และพัฒนาเครื่องมือที่ช่วยลดเวลาและแรงงานในการชุดดินวางท่อ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพพื้นที่

ผลการวิจัยสอดคล้องกับผลงานของ Yilmaz et al. (2017) ซึ่งระบุว่าเครื่องจักรที่สามารถควบคุมความกว้างและความลึกของร่องได้อย่างแม่นยำจะช่วยลดความล้มเหลวของระบบท่อในระยะยาว และสามารถลดต้นทุนด้านการซ่อมบำรุงของถนนและระบบท่อได้อย่างมีนัยสำคัญ

นอกจากนี้ยังสัมพันธ์กับงานของ Tomaselli et al. (2019) ที่เน้นถึงความสำคัญของพารามิเตอร์ทางเรขาคณิต เช่น ความกว้างของร่องดิน และความลึกของดินคลุม ที่มีผลต่อการกระจายแรงในระบบดิน-ท่อ และการทรุดตัวของผิวถนนเหนือท่อ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเครื่องชุดดินฝัง

ท่อที่สามารถควบคุมความลึกและความกว้างของร่องได้ดี ย่อมส่งผลดีต่อประสิทธิภาพของระบบท่อในภาพรวม

ในแง่ของระบบดิน-ท่อโดยรวม งานของ Moser & Folkman (2001) ได้เน้นให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างวัสดุท่อ ความแข็งแรง และสภาพของร่องดิน ซึ่งสนับสนุนแนวคิดที่ว่า สมรรถนะของระบบระบายน้ำใต้ดินไม่ได้ขึ้นอยู่กับแค่ลักษณะของตัวท่อ แต่ยังขึ้นอยู่กับกระบวนการติดตั้งและพารามิเตอร์ทางเรขาคณิตของร่องดินด้วย ดังนั้น การที่เครื่องขุดดินสามารถควบคุมลักษณะร่องได้อย่างแม่นยำ ย่อมมีผลโดยตรงต่อคุณภาพของงานติดตั้งและอายุการใช้งานของระบบท่อ

การศึกษาครั้งนี้ยังสะท้อนแนวคิดของการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) ตาม Thomas (2000) ที่เสนอว่า การเรียนรู้โดยลงมือทำโครงการจริงและประเมินผลจากการใช้งานจริง ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและเชื่อมโยงความรู้เข้ากับสถานการณ์จริงได้ดี

อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ยังมีข้อจำกัดในด้านขนาดของกลุ่มตัวอย่างซึ่งยังอยู่ในวงจำกัดเพียง 10 คน และไม่มีการทดสอบภาคสนามในสภาพพื้นที่ที่หลากหลาย เช่น พื้นที่ลาดชันหรือพื้นที่น้ำท่วมขัง ซึ่งอาจมีผลต่อประสิทธิภาพของเครื่องขุดดิน นอกจากนี้ยังไม่มีมีการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ในแง่ของต้นทุนการผลิต การบำรุงรักษา และต้นทุนตลอดอายุการใช้งานของเครื่อง

6.3 ประโยชน์

6.3.1 ใช้งานง่าย ขุดได้อย่างรวดเร็ว ร่องที่ได้มีความสม่ำเสมอทั้งในด้านความลึก และความกว้างไม่ทำให้พื้นที่เสียหาย

6.3.2 ประหยัดเวลา น้ำหนักพอดิ รูปแบบกะทัดรัด บำรุงรักษาง่าย

6.3.3 มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้

6.4 ข้อเสนอแนะ

6.4.1 ควรมีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการผลิตเครื่องขุดดินฝังท่อและการใช้งานให้กับเกษตรกรที่ต้องการใช้เครื่องขุดดินฝังท่อ

6.4.2 ควรนำเครื่องขุดดินฝังท่อที่สร้างขึ้นไปพัฒนาประสิทธิภาพและคุณภาพการผลิตให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นไป

6.4.3 เพื่อสามารถนำไปจำหน่ายได้และเข้าถึงเกษตรกรอย่างแท้จริงควรมีการ เผยแพร่ผลงานของเครื่องขุดดินฝังท่อทางสื่อมวลชน

เอกสารอ้างอิงภาษาไทย

การศึกษา. นวัตกรรม. (2025). งานวิจัยการเรียนรู้แบบโครงงานสำหรับนวัตกรรมการขุดเจาะดินและการฝังท่อ.

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. (2562). รายงานการวิเคราะห์ตลาดเครื่องจักรกลเกษตร.

กรมวิชาการเกษตร. (2563). คู่มือการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เกษตรกรรม.

กรมโยธาธิการและผังเมือง. (2564). แนวทางการขุดวางระบบสาธารณูปโภคใต้ดินอย่างปลอดภัย. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงมหาดไทย.

ศูนย์ส่งเสริมการสอนแบบโครงงาน มหาวิทยาลัยมหิดล. (2561). แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน. นครปฐม: มหาวิทยาลัยมหิดล.

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ. (2562). รายงานภาพรวมสถานการณ์นวัตกรรมประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ.

สำนักงานเกษตรจังหวัดประจวบคีรีขันธ์. (2564). รายงานสถานการณ์เกษตรจังหวัดประจวบคีรีขันธ์.

เอกสารอ้างอิงภาษาอังกฤษ

Moser, A. P., & Folkman, S. (2001). Buried pipe design (3rd ed.). McGraw-Hill.

Thomas, J. W. (2000). A Review of Research on Project-Based Learning. San Rafael, CA: The Autodesk Foundation.

Tomaselli, A., Di Mariano, A., & Giardina, G. (2019). Soil-pipe interaction in buried pipeline systems: Influence of trench geometry and pipe stiffness. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 88, 113–124. <https://doi.org/10.1016/j.tust.2019.03.010>

Yilmaz, I., Gunaydin, O., & Bascetin, A. (2017). Selection of trench excavation machines using analytic hierarchy process (AHP): A case study from Turkey. *Automation in Construction*, 81, 60–68. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.06.004>