Computational Science

Chapter 8: Project Design (ADDIE Model, Design Thinking)

Pasawut Cheerapakorn
Suan Sunandha Rajabhat University

DTI1306 Computational Science
Department of Digital Technology for Education
Faculty of Education, Suan Sunandha Rajabhat University

Content Credit By: Asst.Prof.Nutthapat Kaewrattanapat, PhD.

Course Description:

วิเคราะห์ เทคนิค วิธีการขั้นตอนการแก้ปัญหา ทักษะการคิดเชิงคำนวณ เชิงนามธรรม ฝึกทักษะในการแก้ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา การย่อยปัญหา การแสดงขั้นตอน การแก้ปัญหา โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ ออกแบบและเขียนโปรแกรมโดยใช้ซอฟต์แวร์หรืออุปกรณ์ เทคโนโลยีเบื้องต้น เพื่อไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพและตระหนักถึงการใช้งานสารสนเทศอย่างปลอดภัย พัฒนาโครงงานทางเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อการศึกษาที่มีการบูรณาการกับสาขาอื่น ๆ อย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

The study analyzed how the process solutions, abstract thinking skills, computational skills to solve problems by using the steps to solve the problem of small steps to solve the problem by writing a story or painting the symbol, designers and programmers using software or technology introduction, to use the solution on a daily basis, decisions efficiently and realize the information securely, technological development project.

- System Theory
- Computational Thinking
- Decomposition
- Abstraction
- Pattern Recognition
- Algorithm Design
- Design Thinking
- Flowchart Design Standard
- Flowgorithm
- Computer Programming

Course Outline:

- Chapter 1 – Fundamental of Computational Science
- Chapter 2 – Digital Technology
- Chapter 3 – Digital Literacy
- Chapter 4 – Algorithm Design and Analysis
- Chapter 5 – Block-Based Programming
- Chapter 6 – Microbit for Learning
- Chapter 7 – Introduction to Computer Programming
- **Chapter 8 – Project Design**

Measurement and Evaluation:

การวัดและประเมินผล

1. ระหว่างการจัดการเรียนรู้
   - สอบ Pre-test 0%
   - การมอบหมายงาน 20%
   - สอบ Post-test 15%
   - การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน 5%

2. การสอบกลางภาค (Midterm Examination)
   - ปรนัย 35 ข้อ (35 คะแนน) อัตนัย 1 ข้อ (5 คะแนน) 20%

3. โครงงานประจำภาคเรียน (Term Project)
   - โครงงานและการนำเสนอ 20%

4. การสอบปลายภาค (Final Examination)
   - ปรนัย 35 ข้อ (35 คะแนน) อัตนัย 1 ข้อ (5 คะแนน) 20%

ร้อยละ	ระดับผลการเรียน	ความหมาย
86 – 100	A	ดียอดเยี่ยม
82 – 85	A-	ดีเยี่ยม
78 -81	B+	ดีมาก
74 -77	B	ดี
70 – 73	B-	ค่อนข้างดี
66 – 69	C+	ปานกลางค่อนข้างดี
62 – 65	C	ปานกลาง
58 – 61	C-	ปานกลางค่อนข้างอ่อน
54 – 57	D+	ค่อนข้างอ่อน
50 – 53	D	อ่อน
46 – 49	D-	อ่อนมาก
0 - 45	F	ตก

Measurement and Evaluation:

ครั้งที่ / สัปดาห์	บทเรียน / หัวข้อ
1	แนะนำรายวิชา การวัดและการประเมินผล หัวข้อเรียนรู้ (Introduction to Course)
2	บทที่ 1 พื้นฐานวิทยาการคำนวณ (Fundamental of Computational Science)
3	บทที่ 2 พื้นฐานเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technology)
4	บทที่ 3 พื้นฐานการรู้เท่าทันดิจิทัล (Digital Literacy)
5	บทที่ 4 พื้นฐานการวิเคราะห์และออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm Design and Analysis)
6	บทที่ 4 พื้นฐานการวิเคราะห์และออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm Design and Analysis) [ต่อ]
7	บทที่ 5 การโปรแกรมแบบ Block-Based ด้วย Scratch (Block-Based Programming)
8	บทที่ 5 การโปรแกรมแบบ Block-Based ด้วย Scratch (Block-Based Programming) [ต่อ]

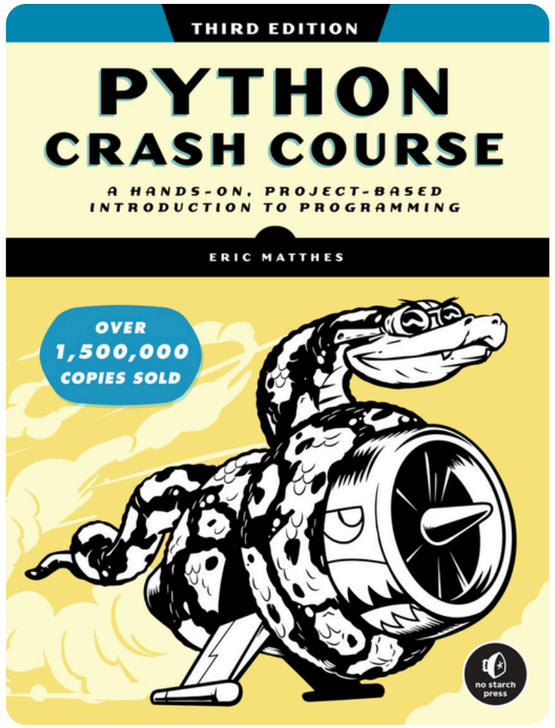
Measurement and Evaluation:

ครั้งที่ / สัปดาห์	บทเรียน / หัวข้อ
9	สอบกลางภาค (Midterm Examination)
10	บทที่ 6 การโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้นด้วย Microbit (Microbit for Learning)
11	บทที่ 6 การโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้นด้วย Microbit (Microbit for Learning) [ต่อ]
12	บทที่ 7 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Introduction to Computer Programming)
13	**บทที่ 8 การออกแบบโครงงานทางเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (Project Design)**
14	สอบปลายภาค (Final Examination)
15	นำเสนอและส่งโครงงาน (Project Pitching and Presentation)
16	

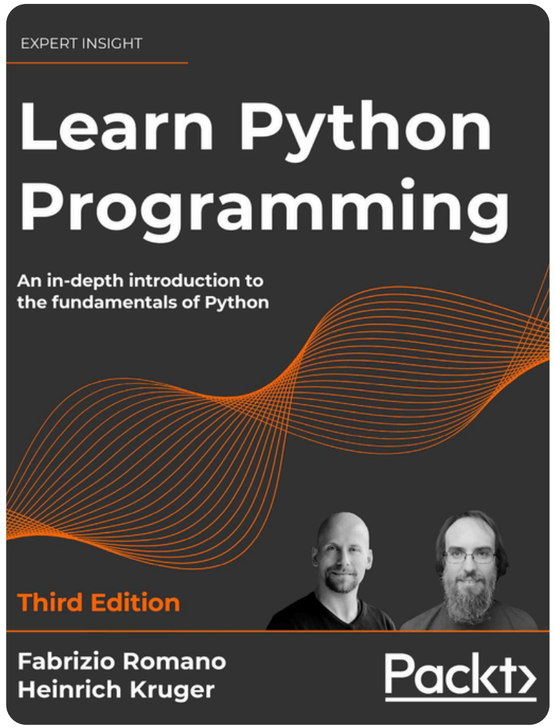
Chapter 8: Project Design

1. Project Design
2. ADDIE Model
3. Design Thinking

Learning Materials Suggestion:



Python Crash Course: A Hands-On, Project-Based Introduction to Programming [3 ed.]



Learn Python Programming
An in-depth introduction to the fundamentals of Python [3 ed.]

Website

- https://www.w3schools.com/python/
- https://realpython.com/
- https://docs.python.org/3/tutorial/index.html
- https://pythontutor.com/

Pre Test

Question:

1. ADDIE Model ประกอบด้วยขั้นตอนใดบ้าง

A Analysis, Design, Develop, Integrate, Evaluate

B Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation

C Analyze, Define, Ideate, Prototype, Test

D Plan, Do, Check, Act

Question:

2. ขั้นตอน “Analysis” ใน ADDIE Model มีวัตถุประสงค์หลักคืออะไร

A การสร้างโปรแกรม

B การทดสอบระบบ

C การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้

D การนำเสนอผลงาน

Question:

3. ขั้นตอน “Design” ใน ADDIE Model เน้นเรื่องใดมากที่สุด

A การเขียนโค้ด

B การออกแบบโครงสร้างและเนื้อหา

C การประเมินผล

D การซ่อมบำรุง

Question:

4. ขั้นตอน “Development” หมายถึงอะไร

A การนำไปใช้งานจริง

B การสร้างและพัฒนาโครงการตามแบบ

C การวิเคราะห์ปัญหา

D การเก็บข้อมูล

Question:

5. ขั้นตอน “Implementation” ใน ADDIE Model คือข้อใด

A การออกแบบ

B การทดสอบและปรับปรุง

C การนำระบบไปใช้งานจริง

D การวิเคราะห์

Question:

6. Design Thinking มีทั้งหมดกี่ขั้นตอน

A 3 ขั้นตอน

B 4 ขั้นตอน

C 5 ขั้นตอน

D 6 ขั้นตอน

Question:

7. ขั้นตอนแรกของ Design Thinking คือข้อใด

A Define

C Ideate

B Empathize

D Test

Question:

8. ขั้นตอน “Ideate” มีความหมายว่าอย่างไร

A การสร้างต้นแบบ

B การกำหนดปัญหา

C การระดมความคิดและสร้างแนวทางแก้ปัญหา

D การทดสอบ

Question:

9. ขั้นตอน “Prototype” คือข้อใด

A การนำไปใช้งานจริง

B การสร้างต้นแบบเพื่อทดลอง

C การวิเคราะห์ข้อมูล

D การกำหนดปัญหา

Question:

10. ข้อใดอธิบายความหมายของ “Design Thinking” ได้ถูกต้องที่สุด

A กระบวนการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา

B กระบวนการคิดแบบเป็นลำดับขั้นเพื่อคำนวณ

C กระบวนการแก้ปัญหาที่เน้นความเข้าใจผู้ใช้และสร้างนวัตกรรม

D กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ

การพัฒนาโครงงานทางเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา

- การพัฒนาโครงการทางเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา หมายถึง การสร้างโครงการ หลักสูตร หรือแอปพลิเคชัน ที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และการสอนในสถานศึกษา
- โดยมักจะเน้นการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น เว็บไซต์ แอปพลิเคชัน การโปรแกรม หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้และการสอน

การพัฒนาโครงงานทางเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา

ขั้นตอนในการพัฒนาโครงการทางเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาอาจมีดังนี้

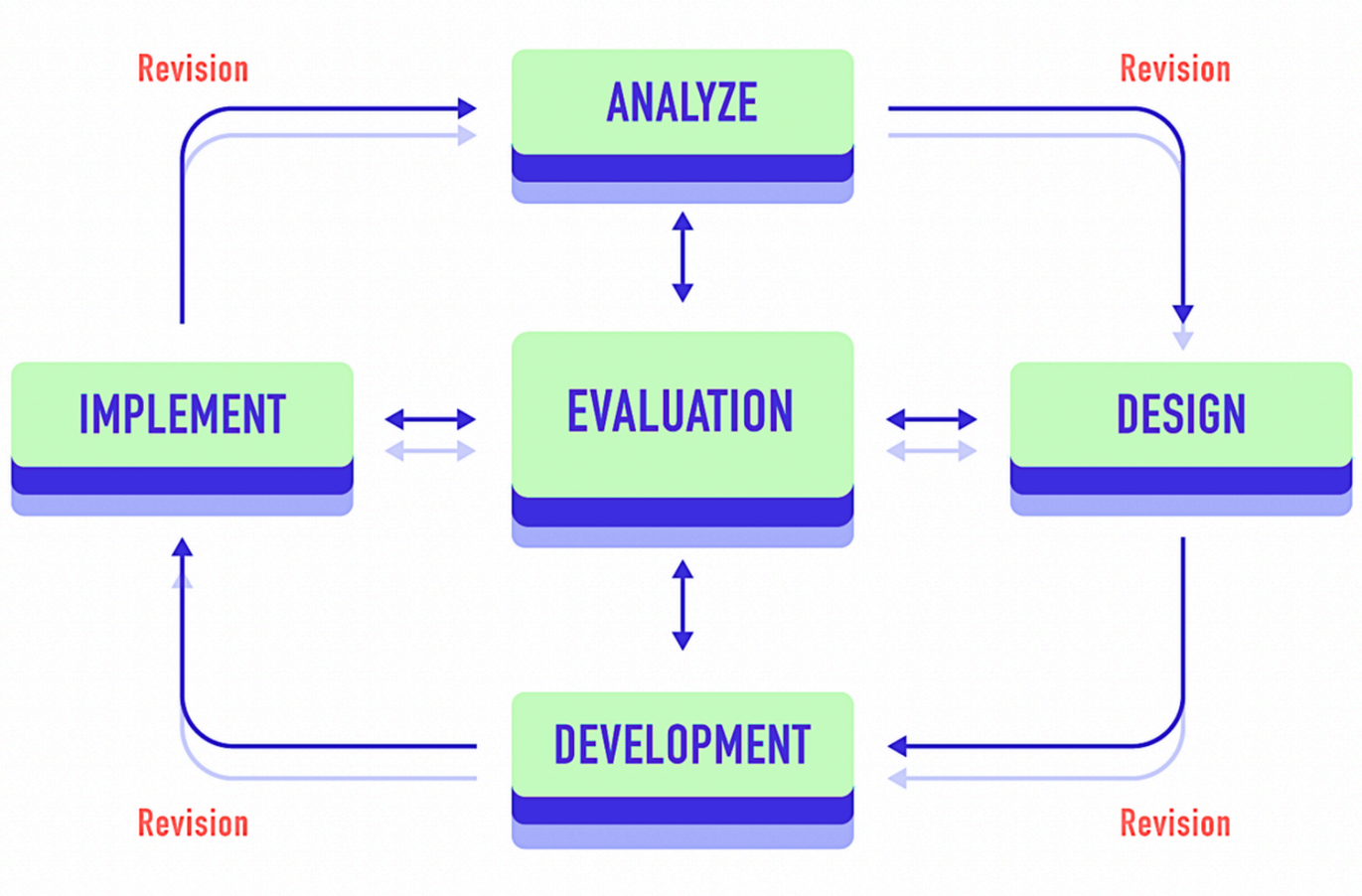
1. **วิเคราะห์ความต้องการ (Analysis)** ทำความเข้าใจถึงความต้องการและความพึงพอใจของผู้ใช้ ซึ่งสามารถเป็นนักเรียน ครู หรือผู้ปกครอง เพื่อให้โครงการที่จะพัฒนาตอบโจทย์ (แก้ปัญหา หรือ สนองความต้องการ) ได้อย่างเหมาะสม
2. **ออกแบบ (Designing)** ออกแบบโครงสร้างและส่วนประกอบของโครงการ การออกแบบโปรแกรมหรือแอปพลิเคชัน เนื้อหาการเรียนรู้ การออกแบบสื่อการเรียนรู้ การออกแบบหลักสูตร และการใช้งานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. **พัฒนา (Development)** การสร้างและพัฒนาโครงการตามที่ออกแบบไว้ โดยมักใช้ซอฟต์แวร์และเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อสร้างโครงการที่มีประสิทธิภาพ
4. **ทดสอบและปรับปรุง (Implement and Evaluation)** ทดสอบโครงการกับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อตรวจสอบความพร้อมใช้งานและประสิทธิภาพ และปรับปรุงตามความต้องการและคำแนะนำ
5. **การนำเสนอและการใช้งาน (Presentation)** การนำเสนอและใช้งานโครงการในสถานศึกษา โดยการฝึกอบรมผู้ใช้และให้การสนับสนุนในการใช้งาน
6. **การดูแลรักษา (Maintenance)** การดูแลรักษาและปรับปรุงโครงการต่อเนื่อง เพื่อให้โครงการมีประสิทธิภาพและไม่ล้าสมัยตามเวลา

ADDIE Model

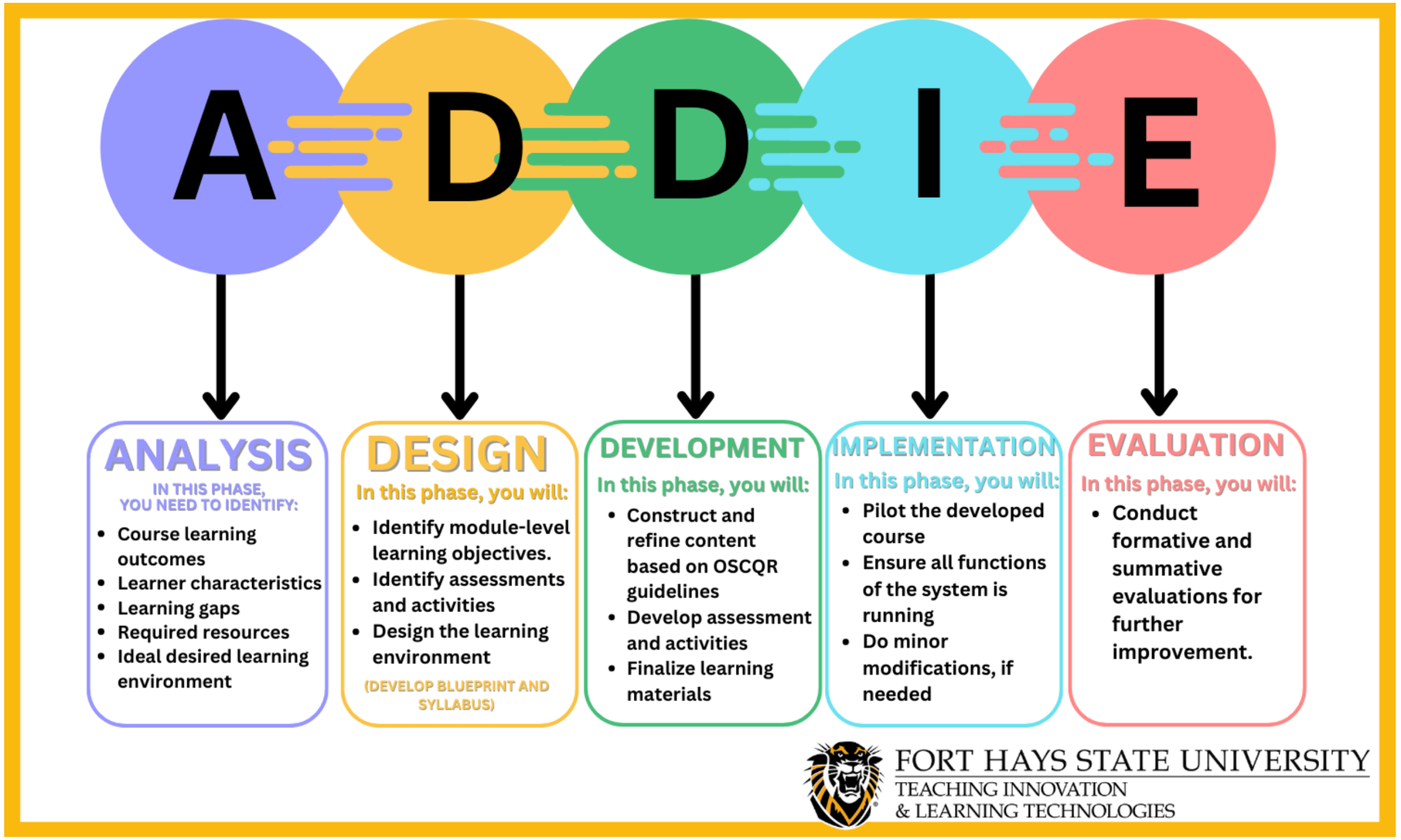
ADDIE เป็นกระบวนการออกแบบหลักสูตรการเรียนรู้ รวมถึงสามารถใช้ในการออกแบบอื่น ๆ ได้ เช่น การออกแบบสื่อ การเรียนรู้ การออกแบบ Application เพื่อการเรียนรู้

- โดย ADDIE เป็นตัวย่อของคำว่า

1. Analysis,
2. Design,
3. Development,
4. Implementation
5. Evaluation



ADDIE Model


A
D
D
I
E
ANALYSIS
IN THIS PHASE, YOU NEED TO IDENTIFY:
Course learning outcomes
Learner characteristics
Learning gaps
Required resources
Ideal desired learning environment
DESIGN
In this phase, you will:
Identify module-level learning objectives.
Identify assessments and activities
Design the learning environment
(DEVELOP BLUEPRINT AND SYLLABUS)
DEVELOPMENT
In this phase, you will:
Construct and refine content based on OSCQR guidelines
Develop assessment and activities
Finalize learning materials
IMPLEMENTATION
In this phase, you will:
Pilot the developed course
Ensure all functions of the system is running
Do minor modifications, if needed
EVALUATION
In this phase, you will:
Conduct formative and summative evaluations for further improvement.
FORT HAYS STATE UNIVERSITY
TEACHING INNOVATION
& LEARNING TECHNOLOGIES

การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

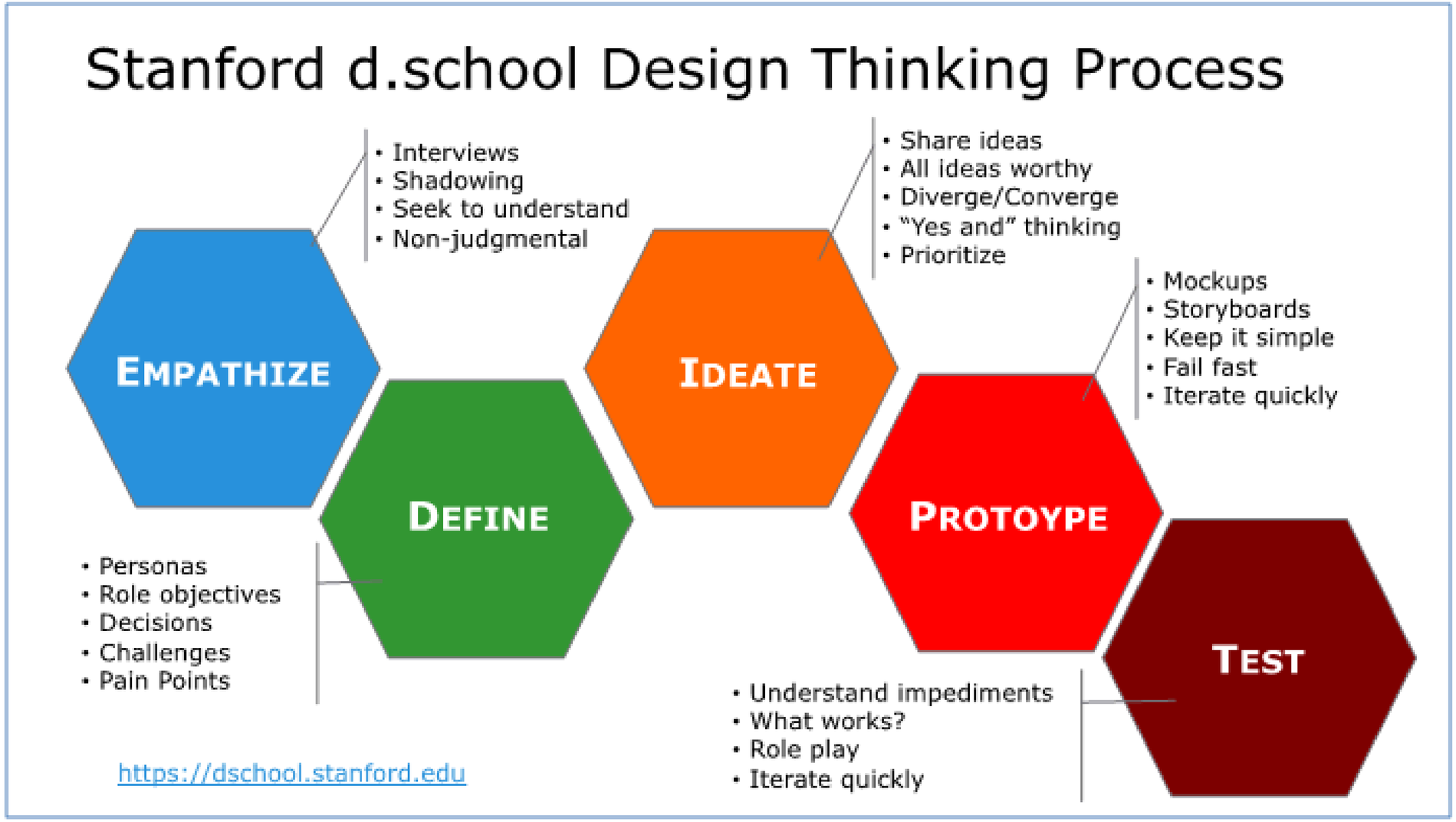
การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้วิธีการคิดของนักออกแบบเพื่อสร้างสิ่งต่าง ๆ ที่มีคุณค่าและสร้างประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหา

- การคิดเชิงออกแบบในช่วงแรกมักนำมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ บริการ หรือประสบการณ์ผู้ใช้ เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่นำไปสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้นเกี่ยวกับความต้องการและปัญหาของผู้ใช้จริง ๆ
- ในระยะหลัง การคิดเชิงออกแบบ สามารถนำมาใช้ในการออกแบบด้านอื่น ๆ รวมถึงทางด้านการเรียนรู้ด้วย

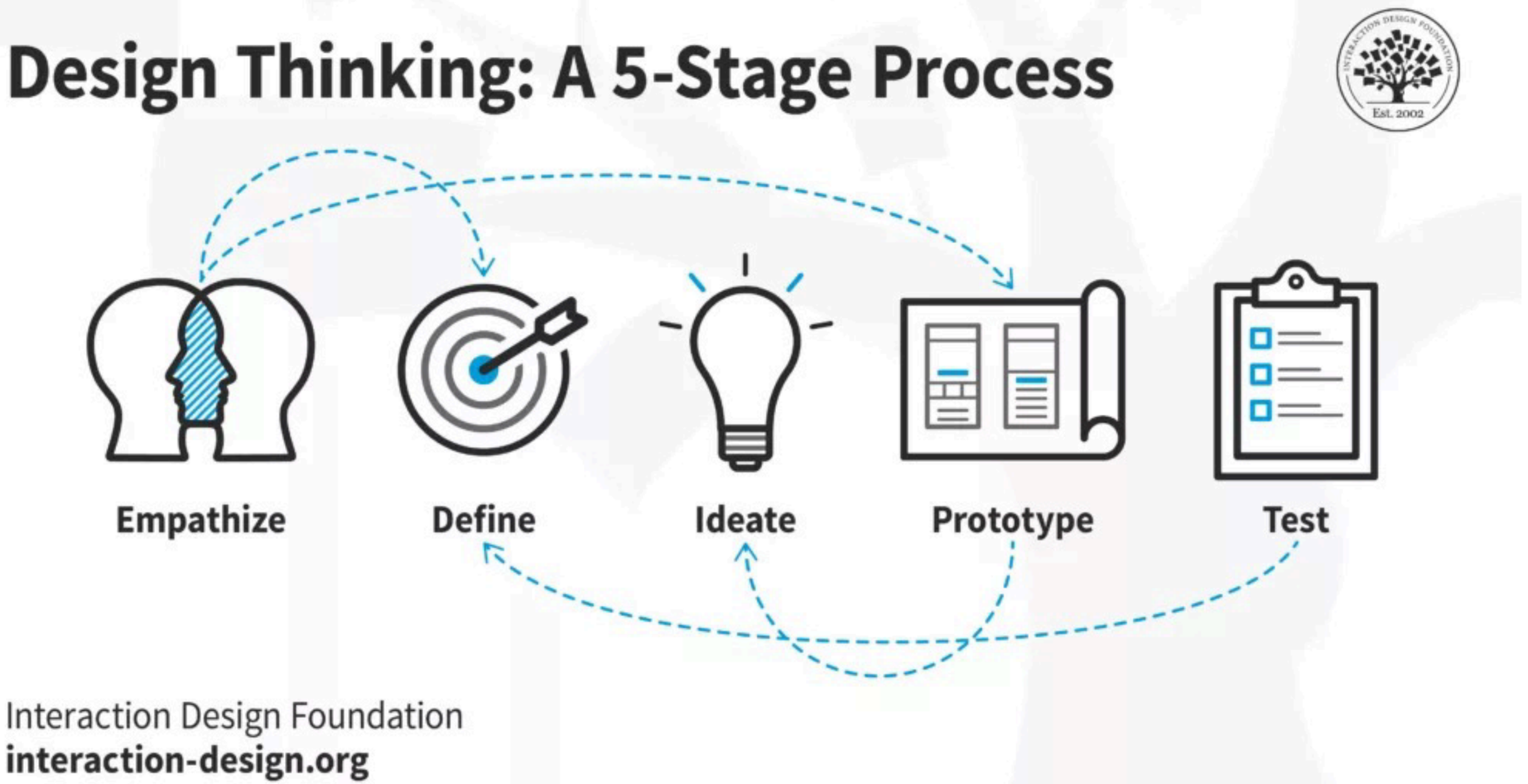
ขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบสามารถแบ่งออกเป็นขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

1. **Empathize (การรับฟังและเข้าใจ)** เน้นการใส่ใจและเข้าใจต่อความต้องการและประสบการณ์ของผู้ใช้จริง ๆ โดยการฟัง สังเกต และสำรวจ
2. **Define (การกำหนดปัญหา)** การเข้าใจองค์ประกอบของปัญหาอย่างชัดเจน โดยการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอน Empathize มาสรุปเป็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข
3. **Ideate (การออกไอเดีย)** การสร้างและเร่งรัดไอเดียหรือแนวคิด ที่สามารถแก้ไขปัญหาที่กำหนดไว้ โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น การทำการสมมติฐาน การใช้เครื่องมือช่วยสร้างไอเดีย
4. **Prototype (การสร้างต้นแบบ)** การสร้างต้นแบบ หรือ โมเดลของแนวคิดหรือสิ่งที่ออกแบบขึ้นมา เพื่อใช้ในการทดสอบและปรับปรุงขั้นถัดไป
5. **Test (การทดสอบหรือทดลองใช้)** การทดสอบต้นแบบหรือโมเดลกับผู้ใช้จริงเพื่อเก็บข้อมูลและความคิดเห็น โดยใช้ข้อมูลที่ได้เพื่อปรับปรุงและดำเนินการกลับไปที่ขั้นตอนต่าง ๆ ตามต้องการ

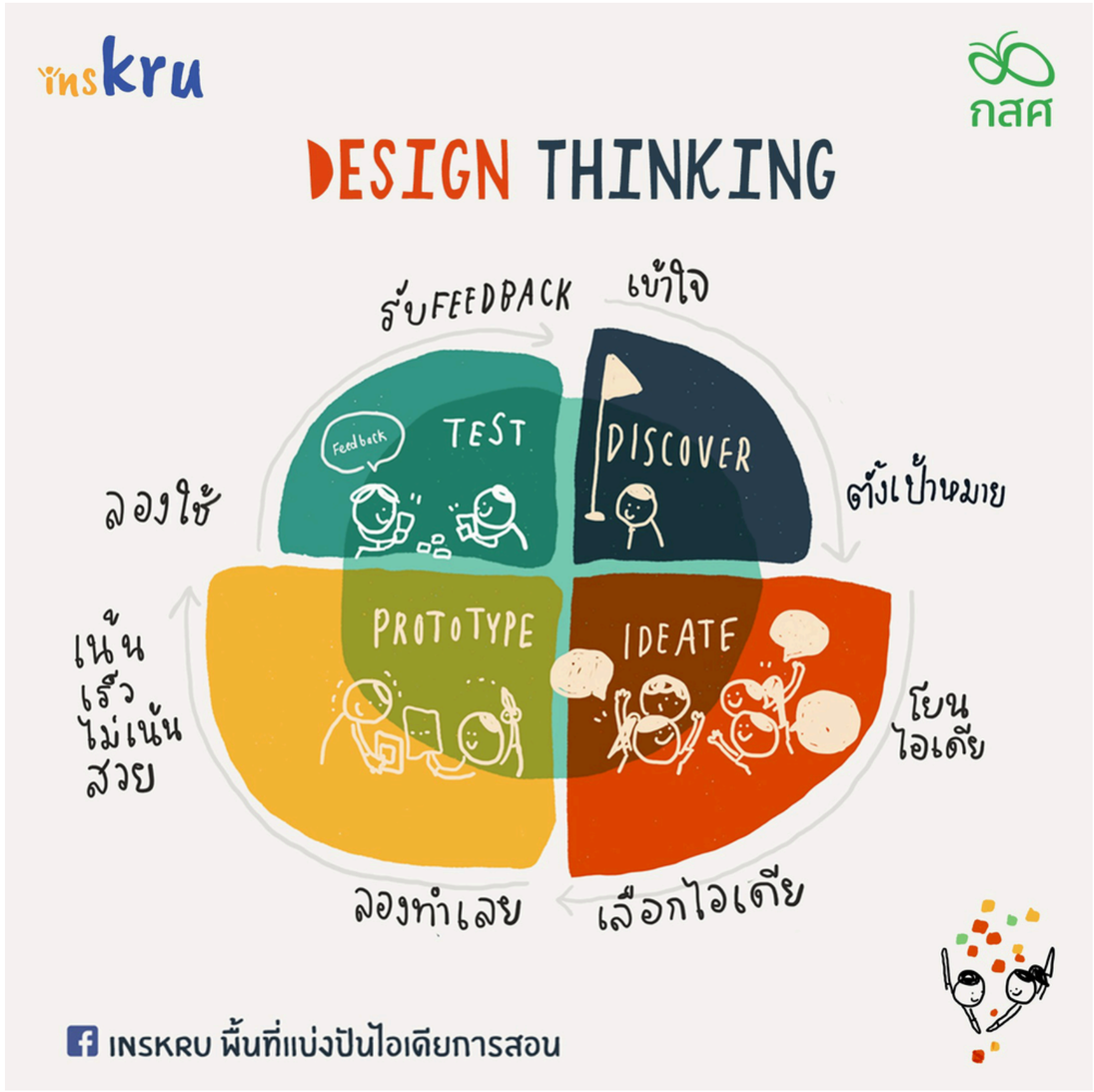
ขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบสามารถแบ่งออกเป็นขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้



ขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบสามารถแบ่งออกเป็นขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้



ขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบสามารถแบ่งออกเป็นขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้



ตัวอย่าง (Example)

สถานการณ์ปัญหา:
ในห้องเรียนมีกลุ่มของนักเรียนที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงเคราะห์ในระดับต่ำ โดยผู้เรียนมักไม่สามารถแก้ปัญหาหรือไม่สามารถทำผลงานที่ต้องการการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนรู้สึกไม่มั่นใจและประสบความล้มเหลวในการเรียนรู้

ตัวอย่าง (Example)

ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบเพื่อแก้ปัญหา

1. **Empathize (การรับฟังและเข้าใจ)** ครูต้องสำรวจและเข้าใจถึงความลำบากในการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนโดยการสังเกตพฤติกรรมและการทำงานของพวกเขาในชั้นเรียน
2. **Define (การกำหนดปัญหา)** ครูต้องรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัญหาของนักเรียนและกำหนดปัญหาที่ต้องการแก้ไขอย่างชัดเจน เช่น การทำงานกลุ่มที่ต้องการการคิดเชิงวิเคราะห์
3. **Ideate (การออกไอเดีย)** ครูเสนอแนวคิดเพื่อใช้เทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณในการช่วยเสริมสร้างการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียน เช่น การสร้างโปรแกรมคำนวณ หรือ เกมที่ต้องใช้การคิดวิเคราะห์
4. **Prototype (การสร้างต้นแบบ)** ครูนำการเขียนโปรแกรมด้วยไมโครบิตเป็นสื่อการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้นักเรียนฝึกการคิดเชิงวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
5. **Test (การทดสอบ)** ครูเก็บข้อมูล เช่น การสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน การเก็บคะแนนแบบทดสอบ การเก็บคะแนนโครงงาน จากนั้นสามารถใช้การประเมินประสิทธิภาพของสื่อในกระบวนการเรียนรู้ด้วย E1/E2

ตัวอย่าง (Example)

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:
การใช้สื่อการเรียนรู้และการเขียนโปรแกรมด้วยไมโครบิต สามารถเสริมสร้างการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียน นอกจากนี้ ยังสามารถเสริมสร้างความเชื่อมั่นและความกล้าในการแก้ไขปัญหาและการทำงานที่ต้องการคิดเชิงวิเคราะห์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้และการพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียนในระยะยาว

โจทย์สำหรับชิ้นงานกลุ่ม 20 คะแนน

ให้นักศึกษาเลือกปัญหาในชีวิตประจำวัน 1 เรื่อง เช่น

- ระบบสั่งอาหารในโรงอาหาร
- การจัดตารางเรียน
- การยืม-คืนหนังสือในห้องสมุด
- การจองห้องประชุม

ผลงานที่ส่ง

- สไลด์นำเสนอ 5 หน้าขึ้นไป
- แผนผัง Flowchart หรือ Pseudocode
- นำเสนอหน้าชั้นเรียน 5-10 นาที

จากนั้นให้แต่ละกลุ่มดำเนินการดังนี้

- วิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) ตามขั้นตอนของวิทยาการคำนวณ (Decomposition, Pattern Recognition, Abstraction, Algorithm Design)
- ออกแบบขั้นตอนการทำงานเป็น Flowchart หรือ Pseudocode
- อธิบายว่าผังงานนี้ช่วยแก้ปัญหาได้อย่างไร

Post Test

Question:

1. ADDIE Model ประกอบด้วยขั้นตอนใดบ้าง

A Analysis, Design, Develop, Integrate, Evaluate

B Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation

C Analyze, Define, Ideate, Prototype, Test

D Plan, Do, Check, Act

Question:

2. ขั้นตอน “Analysis” ใน ADDIE Model มีวัตถุประสงค์หลักคืออะไร

A การสร้างโปรแกรม

B การทดสอบระบบ

C การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้

D การนำเสนอผลงาน

Question:

3. ขั้นตอน “Design” ใน ADDIE Model เน้นเรื่องใดมากที่สุด

A การเขียนโค้ด

B การออกแบบโครงสร้างและเนื้อหา

C การประเมินผล

D การซ่อมบำรุง

Question:

4. ขั้นตอน “Development” หมายถึงอะไร

A การนำไปใช้งานจริง

B การสร้างและพัฒนาโครงการตามแบบ

C การวิเคราะห์ปัญหา

D การเก็บข้อมูล

Question:

5. ขั้นตอน “Implementation” ใน ADDIE Model คือข้อใด

A การออกแบบ

B การทดสอบและปรับปรุง

C การนำระบบไปใช้งานจริง

D การวิเคราะห์

Question:

6. Design Thinking มีทั้งหมดกี่ขั้นตอน

A 3 ขั้นตอน

B 4 ขั้นตอน

C 5 ขั้นตอน

D 6 ขั้นตอน

Question:

7. ขั้นตอนแรกของ Design Thinking คือข้อใด

A Define

C Ideate

B Empathize

D Test

Question:

8. ขั้นตอน “Ideate” มีความหมายว่าอย่างไร

A การสร้างต้นแบบ

B การกำหนดปัญหา

C การระดมความคิดและสร้างแนวทางแก้ปัญหา

D การทดสอบ

Question:

9. ขั้นตอน “Prototype” คือข้อใด

A การนำไปใช้งานจริง

B การสร้างต้นแบบเพื่อทดลอง

C การวิเคราะห์ข้อมูล

D การกำหนดปัญหา

Question:

10. ข้อใดอธิบายความหมายของ “Design Thinking” ได้ถูกต้องที่สุด

A กระบวนการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา

B กระบวนการคิดแบบเป็นลำดับขั้นเพื่อคำนวณ

C กระบวนการแก้ปัญหาที่เน้นความเข้าใจผู้ใช้และสร้างนวัตกรรม

D กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ

Computational Science

Thank You

Pasawut Cheerapakorn
Suan Sunandha Rajabhat University

DTI1306 Computational Science
Department of Digital Technology for Education
Faculty of Education, Suan Sunandha Rajabhat University

Content Credit By: Asst.Prof.Nutthapat Kaewrattanapat, PhD.