

กลยุทธ์

การจัดการเรียนรู้

ฟิสิกส์

Strategies for
Learning and
Teaching Physics

ผศ.ดร.สุระ วุฒิพรหม

(ฉบับ) ขุดคุ้ยสาระบัญ

บทที่

หน้า

1

ฟิสิกส์ศึกษา

1

(Physics Education)

- 1.1 ฟิสิกส์ศึกษาคืออะไร 1
- 1.2 จุดเริ่มต้นของฟิสิกส์ศึกษา 2
- 1.3 ฟิสิกส์ศึกษาต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์ 4
- 1.4 ข้อค้นพบจากงานวิจัยฟิสิกส์ศึกษา 5

2

แนวคิดคลาดเคลื่อน

7

(Misconceptions)

- 2.1 ประเภทของแนวคิดคลาดเคลื่อน 7
- 2.2 แนวคิดคลาดเคลื่อนทางฟิสิกส์ 11
- 2.3 แนวทางการช่วยเหลือผู้เรียนพัฒนาแนวคิดคลาดเคลื่อน 17

3

การวัดและประเมินผลทางการศึกษา

19

(Educational Measurement and Evaluation)

- 3.1 ความหมายการวัดและประเมินผล 19
- 3.2 เป้าหมายของการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 20
- 3.3 ลักษณะสำคัญของการวัดและประเมินผล 21
- 3.4 คุณลักษณะที่ดีของการวัดและประเมินผล 22
- 3.5 วิธีการและเครื่องมือของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ฟิสิกส์ 26

4

การสาธิตประกอบการบรรยายเชิงปฏิสัมพันธ์

33

(Interactive Lecture Demonstrations)

- 4.1 การจัดการเรียนรู้เชิงรุก 33
- 4.2 การสาธิตประกอบการบรรยายเชิงปฏิสัมพันธ์ 34
- 4.3 ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้แบบ ILD “ตุ๊กตาดินเผาฉี่ได้ (Pee Pee Boy)” 35
- 4.4 ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้แบบ ILD “สภาพไร้น้ำหนัก (weightlessness)” 36
- 4.5 ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้แบบ ILD “มงกุฎจักรพรรดิ (Emperor’s crown)” 40

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

หน้า

5

ทำนาย สังเกต อธิบาย

(Predict–Observe–Explain)

45

5.1 แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย

45

5.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย

45

5.3 จุดเด่นการจัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย

46

5.4 ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้แบบ POE “กฎการอนุรักษ์พลังงานกล”

47

5.5 ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้แบบ POE “การถ่ายเทความดันในลูกโป่งลูกใหญ่และลูกเล็ก”

49

5.6 ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้แบบ POE “กฎของฟาราเดย์และกฎของเลนซ์”

51

5.7 ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้แบบ POE “แรงลอยตัว”

51

6

Mazur และ Peer Instruction

(Mazur and Peer Instruction)

59

6.1 จุดเริ่มต้นของ PEER INSTRUCTION

59

6.2 PEER INSTRUCTION มีลักษณะอย่างไร

61

6.3 ConcepTest®

64

6.4 ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้แบบ Peer Instruction

64

7

PhET สื่อสถานการณ์จำลอง

(PhET Simulation)

71

7.1 PhET simulations คืออะไร

71

7.2 PhET simulations คืออย่างไร

72

7.3 PhET simulations กับการจัดการเรียนรู้แบบ ILDs

72

7.4 PhET simulations กับการจัดการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์สอง

75

7.5 PhET simulations กับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่ม

81

7.6 กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ PhET simulation

81

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
8	93
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยวิธีของ Hake (Hake's Normalized Gain)	
8.1 ผลต่างคะแนนก่อนและหลังมากกว่ามีผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นมากกว่า ?	93
8.2 Normalized Gain คืออะไร	94
8.3 การประยุกต์ใช้ normalized gain ประเมินผลการเรียนรู้	95
8.4 Normalized change	96
8.5 การหาค่าดัชนีประสิทธิผล	98
9	101
Plickers: ระบบการจัดการโต้ตอบระหว่างผู้สอนและผู้เรียน (Plickers: Classroom Response System)	
9.1 Plickers: เครื่องมือประเมินเพื่อการเรียนรู้แบบเรียลไทม์	101
9.2 ระบบการจัดการโต้ตอบในชั้นเรียนระหว่างผู้สอนและผู้เรียน	102
9.3 หลักการทำงานของ Plickers	103
9.4 คุณสมบัติเด่นของ Plickers	105
9.5 การใช้งาน Plickers เบื้องต้น	106
9.6 แหล่งเรียนรู้การจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์ด้วย Classroom Response System	108
10	111
Kahoot! เครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ผ่านเกมการแข่งขัน (Kahoot! Game Based-Learning Tool)	
10.1 Game based-learning	111
10.2 การใช้งาน Kahoot!	112
10.3 Kahoot! กับ Physics Education Research	118
11	121
Tracker: โปรแกรมวิเคราะห์ภาพถ่ายวิดีโอ (Tracker: Video Analysis Program)	
11.1 ทำความรู้จักกับ Tracker	121
11.2 ตัวอย่างการวิเคราะห์วิดีโอด้วยโปรแกรม Tracker	125

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

หน้า

12

ห้องเรียนกลับด้าน

(Flipped Classroom)

133

12.1 Disruptive Innovation Theory

133

12.2 การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน

136

13

ตัวแทนหลากหลายรูปแบบ

(Multiple Representation)

141

13.1 ความหมายของ Multiple Representation

141

13.2 ทำไมต้องใช้ Multiple Representation ในการจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์

142

13.3 Free Body Diagram

144

13.4 Motion Diagram

147

13.5 Momentum Vector Diagram

151

14

คำถามในการสอบและการบ้าน

(Exam and Homework Question)

159

14.1 Multiple-choice and short-answer questions

160

14.2 Multiple-choice and multiple-response questions

161

14.3 Representation-translation questions

164

14.4 Ranking tasks

165

14.5 Context - based reasoning problems

167

14.6 Estimation problems

169

14.7 Qualitative question

172

14.8 Essay questions

174

บรรณานุกรม

179

ประวัติผู้เขียน

187