

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน

# วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

Active Learning

ตัวอย่าง  
คู่มือครู

ออก.

ใช้ประกอบการสอนคู่กับหนังสือเรียน

- ✓ สร้างทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
- ✓ ส่งเสริมการเรียนรู้ Active Learning เพื่อพัฒนาสมรรถนะ
- ✓ ใช้วิธีสอนหลากหลาย ตามธรรมชาติวิชา
- ✓ มีคำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา
- ✓ มีแนวทาง และเครื่องมือวัดและประเมินผลที่หลากหลาย
- ✓ แบ่งโซนสำหรับครูผู้สอน สำหรับนักเรียน
- ✓ เพิ่มคลังสื่อ Digital : PowerPoint, Interactive 3D, Simulation และอื่นๆ ให้การสอน ง่าย สนุก ได้ผลสัมฤทธิ์

ป.4  
เล่ม 1

ดร.เพ็ญพักตร์ ภูศิลป์ • ดร.พลอยทราย โอสาม่า

หนังสือเล่มนี้อยู่ในระหว่างส่งตรวจพิจารณา  
เพื่อทบทวนการปรับปรุงแก้ไข



▲ ภาพปกนี้มีขนาดเท่ากับหนังสือเรียนฉบับจริงของนักเรียน

ผู้เรียบเรียงคู่มือครู • สายงานวิชาการ ออก.



ดาวน์โหลด แผนการจัดการเรียนรู้  
[www.aksorn.com/download](http://www.aksorn.com/download)



คู่มือครู

# วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

ป. 4

เล่ม 1

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551



ผู้เรียบเรียงคู่มือครู

สายงานวิชาการ อจท.

บรรณาธิการคู่มือครู

นายวันเฉลิม กลิ่นศรีสุข

นางสาวอัญชลี คำเหลือง

พิมพ์ครั้งที่ 1

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ

รหัสสินค้า 1408015

Teacher Script

อักษรร

www.aksorn.com

จัดพิมพ์และจำหน่ายทั่วประเทศโดย

บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด

142 ถนนตะนาว เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร 10200

โทร. 0 2622 2999 (อัตโนมัติ 20 คู่สาย)

แฟกซ์: บริษัท ไทยร่มเกล้า จำกัด โทร. 0 2903 9101-6



# คำแนะนำการใช้

คู่มือครูรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 จัดทำขึ้นสำหรับให้ครูผู้สอนใช้เป็นแนวทางวางแผน การจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการประกันคุณภาพผู้เรียนตามนโยบายของสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)

## องค์ประกอบการจัดการเรียน การสอน เพื่ออำนวยความสะดวกครูผู้สอน

**การจัดการเรียนรู้ Active Learning เพื่อพัฒนา สมรรถนะผู้เรียน** ช่วยสร้างความเข้าใจในกระบวนการ ออกแบบการจัดการเรียนการสอน Active Learning เพื่อ พัฒนาสมรรถนะผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

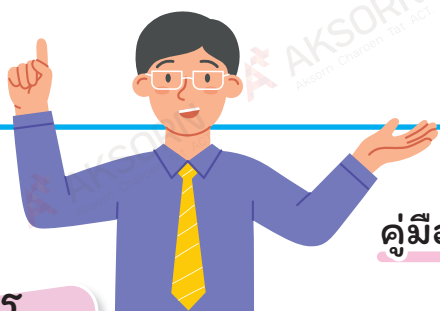
**คำอธิบายรายวิชา** แสดงขอบข่ายเนื้อหาสาระของรายวิชา ซึ่งครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามที่หลักสูตร กำหนด

**โครงสร้างการจัดการเรียนรู้รายวิชา** ช่วยทำให้เห็น ภาพรวมของการจัดการเรียนการสอนทั้งหมดของรายวิชา ก่อนที่จะลงมือสอนจริง

**โครงสร้างการจัดการเรียนรู้รายหน่วยการเรียนรู้** ช่วยสร้างความเข้าใจและเห็นภาพรวมในการออกแบบแผน การจัดการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้

**สาระสำคัญสำหรับครู** ช่วยให้เห็นภาพรวมคอนเซปต์ และ เนื้อหาสำคัญของหน่วยการเรียนรู้

**คลังข้อสอบ** ช่วยอำนวยความสะดวกในการวัดและประเมิน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยข้อสอบกลางภาคและข้อสอบ ปลายภาคที่ตรงตามตัวชี้วัด



## คู่มือครูมีองค์ประกอบที่ง่ายต่อการใช้งาน

โซน

1

สำหรับครูผู้สอน

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยแนะนำ ขั้นตอนการสอน และการจัดกิจกรรมอย่างละเอียดเพื่อให้ผู้เรียน บรรลุผลสัมฤทธิ์ตามตัวชี้วัด

นำ

สอน

สรุป

ประเมิน



**Active Learning** เพื่อนำไปสู่สมรรถนะ

แนวทางการจัดการเรียนรู้ Active Learning ที่เน้นให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการคิด การสำรวจค้นหา การมี ปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน และการลงมือทำ เพื่อนำผู้เรียนไปสู่สมรรถนะ

### เกร็ดแนะครู

ความรู้เสริมสำหรับครู ข้อเสนอแนะ ข้อสังเกต แนวทางการ จัดกิจกรรม และอื่น ๆ เพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน

### ในกิจกรรมและใบงาน

ช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน ด้วยการจัดทำ ใบกิจกรรมและใบงานให้เข้าถึงง่ายผ่านการสแกน QR Code

นำ

สอน

สรุป

ประเมิน

โซน 1

5Es Instructional Model

ขั้นนำ

กระตุ้นความสนใจ

1. ครูกระตุ้นความสนใจโดยนำลูกอมที่มีสีต่างๆ คละกับมาจกนักเขียนแต่ละ 1 เม็ด
2. ครูสุ่มเลือกสีของลูกอมให้นักเขียนเลือกมื่อ ลูกอมที่ตนเองได้รับ จากนั้นครูเลือกสีลูกอม ที่มีจำนวนนักเขียนอยู่ในสีนั้นน้อยที่สุดออกมา หน้าชั้นเรียน
3. ครูตั้งคำถามว่า หากต้องการจัดกลุ่มหรือ จำแนกเพื่อนที่อยู่นั้นชั้นเรียนออกเป็นกลุ่ม นักเขียนจะใช้เกณฑ์ใดบ้าง
4. นักเขียนช่วยกันระดมความคิดในการตอบ คำถามอย่างอิสระ
5. ครูขออาสาสมัครนักเรียน 2 คน กำหนดเกณฑ์ ที่ใช้สำหรับจัดกลุ่มเพื่อนหน้าชั้นเรียนและ 1 เกณฑ์ แล้วเพื่อนในห้องช่วยกันตรวจสอบว่า สามารถจัดกลุ่มเพื่อนตามเกณฑ์นั้นได้หรือไม่

เกร็ดแนะครู

ก่อนเข้าสู่บทเรียนให้นักเขียนทำแบบทดสอบ ก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ 1 ความหลากหลาย ของสิ่งมีชีวิต เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของ นักเขียนก่อนเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

โดยใช้หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 และแบบฝึกหัดพัฒนาสมรรถนะรายวิชา พื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 ของบริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด เป็นสื่อหลัก (Core Materials) ประกอบการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้สอดคล้องตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551



โซน

2

สำหรับผู้เรียน

ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์สำหรับครู เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียน



เป้าหมาย การเรียนรู้

ชี้แจงเป้าหมายให้ทราบว่า หน่วยการเรียนรู้ต้องการเน้นให้ผู้เรียน บรรลุอะไร ทำอะไรได้ หรือผลลัพธ์ที่คาดหวังว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน



นักเรียนควรรู้

ความรู้เพิ่มเติมจากเนื้อหา สำหรับอธิบายเสริมให้กับผู้เรียน



ห้องปฏิบัติการ

แนะนำเทคนิค ข้อควรปฏิบัติ หรือสิ่งที่ควรระมัดระวังในการ ทำกิจกรรมการทดลอง



กิจกรรม 21<sup>st</sup> Century Skills

กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ สร้างผลงาน หรือทำกิจกรรม รวบรวม เพื่อให้เกิดทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

กิจกรรม ท้าทาย

เสนอแนะแนวทางการจัดกิจกรรม เพื่อต่อยอดสำหรับผู้เรียนที่เรียนรู้อย่างรวดเร็ว และต้องการท้าทายความสามารถในระดับที่สูงขึ้น

ข้อสอบเน้น การคิด

ตัวอย่างข้อสอบที่มุ่งเน้นการคิด มีทั้งปรนัย-อัตนัย พร้อมเฉลยอย่างละเอียด



สื่อ Digital

เสริมพลังการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อดิจิทัลที่หลากหลาย เข้าถึงง่าย ด้วยการสแกน QR Code

- คลิปอักษรเรียนสรุป
- คลิปสื่อประกอบการสอน
- ภาพยนตร์สารคดีสั้น Twig
- Simulation
- Interactive 3D
- PowerPoint
- Smart Infographic
- Audio
- Interactive Whiteboard Software (IWB)

ตัวอย่าง : Smart Infographic



โซน 1

หน้า

สอน

สรุป

ประเมิน

บทที่ 1 กลุ่มสิ่งมีชีวิต

คำศัพท์

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
organism	ออร์แกนิซึม	สิ่งมีชีวิต
plant	พลา้นท์	พืช
animal	แอนิมัล	สัตว์
Fungus	ฟังกัส	เห็ดรา

ข้อเสนอ

1. ครูให้นักเรียนอ่านสาระสำคัญ และดูภาพหน่วย การเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 หน้า 2 จากนั้นถามนักเรียนว่า ภาพนี้มีสิ่งมีชีวิตอะไรบ้าง นักเรียนรู้จักหรือไม่ แล้วให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามอย่างอิสระ (แนวตอบ มีสิ่งมีชีวิตอะไรบ้าง)
2. ครูให้นักเรียนดูภาพและคำอธิบายหน้า 1 กลุ่มสิ่งมีชีวิต จากนั้นให้นักเรียนหน้า 1 จากนั้น ให้นักเรียนช่วยกันอธิบายคำตอบ โดยครูชี้แจงเพิ่มเติมว่า ให้นักเรียนมาถึงกิจกรรมที่มีการจัด กลุ่มเพื่อนหน้าขึ้นเขียนที่ผ่านมา
3. นักเรียนเขียนคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการเขียน ใบหน้าที่ 1 โดยให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน
4. นักเรียนวาดภาพหรือติดภาพสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่นักเรียนรู้จัก 5-10 ภาพ ลงในสมุด แล้วติดกลุ่ม สิ่งมีชีวิตเหล่านั้น โดยใช้เกณฑ์ที่กำหนดเอง หรือทำกิจกรรมนำสู่การเรียนรู้ในแบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 (หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้ แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

นักเรียนสามารถ ใช้เกณฑ์ใดในการจำแนก กลุ่มสิ่งมีชีวิตได้บ้าง

ข้อสอบเน้น การคิด

ข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ต่างจากพวก  
1. แบคทีเรีย  
2. พยาธิ  
3. เชื้อรา  
4. เห็ด  
(วิเคราะห์คำตอบ แบคทีเรีย เชื้อรา และเห็ด เป็นสิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ ส่วนพยาธิเป็นสิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในกลุ่ม สัตว์ ดังนั้น ข้อ 2 จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)

นักเรียนควรรู้

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
Organism	(ออร์แกนิซึม)	สิ่งมีชีวิต
Plant	(พลา้นท์)	พืช
Animal	(แอนิมัล)	สัตว์
Fungus	(ฟังกัส)	เห็ดรา

แนวคิด คำถามกระตุ้น

ใช้เกณฑ์ เช่น ลักษณะของสิ่งมีชีวิต การกินอาหาร การสร้างอาหาร การขยายตัวของสิ่งมีชีวิตอื่น

โซน 2

T9

(C)





**ข้อสอบ** กลางภาค

## ข้อสอบปลายภาค

<https://www.aksorn.com/qrcode/TMEXSCP41>



## การจัดการเรียนรู้ Active Learning เพื่อพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้ **Active Learning** เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้นำความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณค่า มาลงมือปฏิบัติผ่านกิจกรรมหลากหลายรูปแบบ เพื่อสร้างความรู้ของตนเองและสื่อสารได้ด้วยความเข้าใจ จนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้และเกิดสมรรถนะ (Competency) ซึ่งการจัดการเรียนรู้ **Active Learning** มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ การเรียนรู้ผ่านการคิด การเรียนรู้จากการสำรวจและค้นหา การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน และการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ โดยการจัดการเรียนรู้ **Active Learning** ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับตัวชี้วัด จุดเน้นของสาระ และธรรมชาติของวิชา เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้ **Active Learning** ที่มีประสิทธิภาพและนำผู้เรียนไปสู่สมรรถนะมีหลากหลายวิธี

### องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ Active Learning

#### การเรียนรู้ผ่านการคิด

เน้นวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนจะมีส่วนสำคัญในกระบวนการคิด เพื่อต่อยอดการเรียนรู้ของตนเอง

#### การเรียนรู้จากการสำรวจและค้นหา

เน้นกระตุ้นให้ผู้เรียนได้สำรวจค้นหา โดยเชื่อมโยงความสนใจและประสบการณ์โดยตรงระหว่างเรื่องที่สอนกับความสนใจของตนเอง

#### การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน

เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถเข้าถึงความรู้ได้ภายใต้การแนะนำของผู้สอน หรือการทำงานร่วมกับเพื่อน รวมถึงมีการสื่อสารและนำเสนอผลงานให้ผู้อื่นได้รับรู้

#### การเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ

เน้นให้ผู้เรียนมีโอกาสดลงมือปฏิบัติผ่านการร่วมมือกันวางแผน วิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างชิ้นงานหรือนวัตกรรม



### ตัวอย่าง วิธีการจัดการเรียนรู้ Active Learning

- กระบวนการปฏิบัติ (Practice Teaching)
- วิธีสอนแบบใช้กรณีตัวอย่าง (Case)
- กระบวนการทางภูมิศาสตร์ (Geo Literacy)
- วิธีสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation)
- วิธีสอนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving Method)
- วิธีสอนโดยการอภิปรายกลุ่มย่อย (Small Group Discussion)
- การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning)
- การเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบสอบ (Inquiry-Based Learning)
- การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning)
- รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบความรู้ (5Es Instructional Model)
- การเรียนการสอนเน้นมโนทัศน์ (Concept Based Teaching and Learning)
- รูปแบบการสอน PPP Model
- วิธีสอน Task-Based Language Teaching

คู่มือครูรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 รวมถึงสื่อการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้จัดทำได้ออกแบบการสอน (Instruction Design) ให้เป็นการจัดการเรียนรู้ **Active Learning** โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบความรู้ (5Es Instructional Model) เป็นรูปแบบหลัก เนื่องจากเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับจุดเน้นของสาระและธรรมชาติวิชา อีกทั้งยังใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนอื่น ๆ และเทคนิคต่าง ๆ มาใช้ร่วมในการออกแบบจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ครูสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้ผู้เรียนสามารถบรรลุผลสัมฤทธิ์ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด อีกทั้งยังบรรลุสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่หลักสูตรได้กำหนดไว้





## คำอธิบายรายวิชา

### วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
เวลาเรียน 80 ชั่วโมง/ปี

ศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต การจำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก การจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง หน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืชดอก ผลของแรงโน้มถ่วงของโลก การใช้เครื่องชั่งสปริงวัดน้ำหนักของวัตถุ มวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุ การจำแนกวัตถุเป็นวัตถุกลางโปร่งใส วัตถุกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง สมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุ การนำสมบัติทางกายภาพของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน สมบัติของสสารทั้ง 3 สถานะ จากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมวล การต้องการที่อยู่ รูปร่าง และปริมาตรของสสาร รวมทั้งการใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสสารทั้ง 3 สถานะ สร้างแบบจำลองแสดงองค์ประกอบของระบบสุริยะ และคาบการโคจรของดาวเคราะห์ต่าง ๆ จากแบบจำลอง แบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงจันทร์ สร้างแบบจำลองที่อธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ และพยากรณ์รูปร่างปรากฏของดวงจันทร์

โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้อธิบาย แก้ไขปัญหา หรือสร้างสรรค์พัฒนางานในชีวิตจริงได้ ซึ่งเน้นการเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี กับกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ และให้มีความสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะการคิด และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดจิตวิทยาศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

#### ตัวชี้วัด

มาตรฐาน	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
มฐ. ว 1.2	-	ป.4/1
มฐ. ว 1.3	ป.4/1, ป.4/4	ป.4/2, ป.4/3
มฐ. ว 2.1	ป.4/1, ป.4/3, ป.4/4	ป.4/2
มฐ. ว 2.2	ป.4/1, ป.4/2	ป.4/3
มฐ. ว 2.3	-	ป.4/1
มฐ. ว 3.1	ป.4/1	ป.4/2, ป.4/3
8 ตัวชี้วัด		8 ตัวชี้วัด

รวม 16 ตัวชี้วัด





# โครงสร้างการจัดการเรียนรู้รายวิชา

## วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1

หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	การประเมิน	สื่อที่ใช้
<b>1</b> ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต  <b>27</b> ชั่วโมง	<p><b>ตัวชี้วัดระหว่างทาง</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ (มฐ. ว 1.3 ป.4/1)</li><li>บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม (มฐ. ว 1.3 ป.4/4)</li></ol> <p><b>ตัวชี้วัดปลายทาง</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอกโดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ (มฐ. ว 1.2 ป.4/1)</li><li>จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอกโดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ (มฐ. ว 1.3 ป.4/2)</li><li>จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ (มฐ. ว 1.3 ป.4/3)</li></ol>	<p><b>1) สมรรถนะที่ 1</b> ความสามารถในการสื่อสาร</p> <p><b>ตัวชี้วัดที่ 1</b> ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของตนเองด้วยการพูดและการเขียน</p> <p><b>พฤติกรรมบ่งชี้</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>พูดถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดให้</li><li>เขียนถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดให้</li></ol> <p><b>2) สมรรถนะที่ 2</b> ความสามารถในการคิด</p> <p><b>ตัวชี้วัดที่ 1</b> คิดพื้นฐาน (การคิดวิเคราะห์)</p> <p><b>พฤติกรรมบ่งชี้</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>จำแนกข้อมูล จัดหมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล และเปรียบเทียบข้อมูลในบริบทที่เป็นสิ่งใกล้ตัว</li></ol> <p><b>3) สมรรถนะที่ 4</b> ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต</p> <p><b>ตัวชี้วัดที่ 3</b> ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข</p> <p><b>พฤติกรรมบ่งชี้</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>ทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน</li><li>- ตรวจสมุดหรือแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</li><li>- ตรวจใบงาน เรื่อง จำแนกสิ่งมีชีวิต</li><li>- ตรวจใบงาน เรื่อง จำแนกพืชดอกและพืชไม่มีดอก</li><li>- ตรวจใบงาน เรื่อง พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ที่ชอบ</li><li>- ตรวจใบงาน เรื่อง จำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลัง</li><li>- ตรวจใบงาน เรื่อง วิเคราะห์ลักษณะของสัตว์มีกระดูกสันหลัง</li><li>- ตรวจใบงาน เรื่อง จำแนกสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง</li><li>- ตรวจใบงาน เรื่อง ใบของพืช</li><li>- ตรวจใบงาน เรื่อง ความแตกต่างของส่วนประกอบของดอกไม้</li><li>- ตรวจใบกิจกรรม เรื่อง การจำแนกดอกของพืช</li><li>- ตรวจแผนผังการสรุปความรู้เกี่ยวกับส่วนต่างๆ ของพืชดอกและหน้าที่ของส่วนต่างๆ</li><li>- ตรวจชิ้นงาน/ภาระงาน (โมบายจำแนกกลุ่มพืชหรือกลุ่มสัตว์)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- แบบทดสอบก่อนเรียน</li><li>- หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1</li><li>- แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1</li><li>- PowerPoint</li><li>- ใบงาน เรื่อง จำแนกสิ่งมีชีวิต</li><li>- ใบงาน เรื่อง จำแนกพืชดอกและพืชไม่มีดอก</li><li>- ใบงาน เรื่อง พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ที่ชอบ</li><li>- ใบงาน เรื่อง จำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลัง</li><li>- ใบงาน เรื่อง วิเคราะห์ลักษณะของสัตว์มีกระดูกสันหลัง</li><li>- ใบงาน เรื่อง จำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง</li><li>- ใบงาน เรื่อง ใบของพืช</li><li>- ใบงาน เรื่อง ความแตกต่างของส่วนประกอบของดอกไม้</li><li>- ใบกิจกรรม เรื่อง การจำแนกดอกของพืช</li><li>- วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม</li><li>- วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม Active Learning</li></ul>



หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	การประเมิน	สื่อที่ใช้
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจชิ้นงาน/ภาระงาน (สมรรถภาพดอกของพืช และส่วนประกอบของดอก)</li> <li>- ประเมินการนำเสนอ ชิ้นงาน/ภาระงาน</li> <li>- ประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล</li> <li>- ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม</li> <li>- ประเมินความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด และความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต จากการทำกิจกรรม Active Learning โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>- ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> <li>- ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คลิปสื่อประกอบ การสอน เรื่อง การคายน้ำของพืช</li> <li>- คลิปอักษรเรียนสรุป เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต (1/2)</li> <li>- คลิปอักษรเรียนสรุป เรื่อง การจัดกลุ่มพืชดอก</li> <li>- คลิปอักษรเรียนสรุป เรื่อง พืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่</li> <li>- คลิปอักษรเรียนสรุป เรื่อง หน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช (1/5)</li> <li>- Interactive 3D เรื่อง แบคทีเรีย Bacilli</li> <li>- Interactive 3D เรื่อง เฟิน</li> <li>- Interactive 3D เรื่อง นก</li> <li>- Interactive 3D เรื่อง โครงสร้างของวุ้น</li> <li>- Interactive 3D เรื่อง แมลงปอ</li> <li>- Interactive 3D เรื่อง เต่า</li> <li>- Interactive 3D เรื่อง ดาวทะเล</li> <li>- Interactive 3D เรื่อง มะเขือเทศ</li> <li>- Interactive 3D เรื่อง ใบและลำต้น</li> <li>- Smart Infographic เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง</li> <li>- กระดาษแข็งแผ่นใหญ่</li> <li>- บัตรภาพ</li> <li>- บัตรภาพรากพืชและลำต้นพืช</li> </ul>

หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	การประเมิน	สื่อที่ใช้
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- ลูกอมสีต่าง ๆ</li> <li>- ตัวอย่างใบพืช</li> <li>- แผนภาพกระบวนการสร้างอาหารของพืช</li> <li>- ภาพส่วนต่าง ๆ ของพืช</li> <li>- ต้นไม้ขนาดเล็ก</li> <li>- ตัวอย่างดอกไม้</li> <li>- สมุดประจำตัวนักเรียน</li> <li>- แบบทดสอบหลังเรียน</li> </ul>
<p><b>2</b></p> <p>แรงโน้มถ่วงของโลกและตัวกลางของแสง</p> <p><b>13</b></p> <p>ชีวโมเลกุล</p>	<p><b>ตัวชี้วัดระหว่างทาง</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบุผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ (มฐ. ว 2.2 ป.4/1)</li> <li>2. ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุ (มฐ. ว 2.2 ป.4/2)</li> </ol> <p><b>ตัวชี้วัดปลายทาง</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. บรรยายมวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ (มฐ. ว 2.2 ป.4/3)</li> <li>4. จำแนกวัตถุเป็นวัตถุกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง โดยใช้ลักษณะการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผ่านวัตถุนั้นเป็นเกณฑ์จากหลักฐานเชิงประจักษ์ (มฐ. ว 2.3 ป.4/1)</li> </ol>	<p><b>1) สมรรถนะที่ 1</b></p> <p>ความสามารถในการสื่อสาร</p> <p><b>ตัวชี้วัดที่ 1</b></p> <p>ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของตนเองด้วยการพูดและการเขียน</p> <p><b>พฤติกรรมบ่งชี้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. พูดถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ จากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดได้</li> <li>3. เขียนถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ จากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดได้</li> </ol> <p><b>2) สมรรถนะที่ 2</b></p> <p>ความสามารถในการคิด</p> <p><b>ตัวชี้วัดที่ 1</b></p> <p>คิดพื้นฐาน (การคิดวิเคราะห์)</p> <p><b>พฤติกรรมบ่งชี้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จำแนกข้อมูล จัดหมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล และเปรียบเทียบข้อมูลในบริบทที่เป็นสิ่งใกล้ตัว</li> </ol> <p><b>3) สมรรถนะที่ 4</b></p> <p>ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต</p> <p><b>ตัวชี้วัดที่ 3</b></p> <p>ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข</p> <p><b>พฤติกรรมบ่งชี้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>- ตรวจใบงาน เรื่อง ผลของแรงโน้มถ่วงของโลก</li> <li>- ตรวจชิ้นงาน/ภาระงาน (กล่องกันกระแทก)</li> <li>- ประเมินการนำเสนอ ชิ้นงาน/ภาระงาน</li> <li>- ประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล</li> <li>- ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม</li> <li>- ประเมินความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด และความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตจากการทำกิจกรรม Active Learning โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</li> <li>- ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> <li>- ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>- หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1</li> <li>- แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1</li> <li>- PowerPoint</li> <li>- วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม</li> <li>- คลิปสื่อประกอบ การสอน เรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลก</li> <li>- คลิปสื่อประกอบ การสอน เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อน้ำหนักของวัตถุ</li> <li>- คลิปอักษรเรียนสรุป เรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลก (1/3)</li> <li>- คลิปอักษรเรียนสรุป เรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลก (3/3)</li> <li>- คลิปอักษรเรียนสรุป เรื่อง สรุป เรื่อง ตัวกลางของแสง</li> <li>- ใบงาน เรื่อง ผลของแรงโน้มถ่วงของโลก</li> <li>- ใบกิจกรรม เรื่อง ตัวกลางของแสงและวัตถุทึบแสง</li> </ul>



หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	การประเมิน	สื่อที่ใช้
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- บัตรภาพชิงช้า</li> <li>- ขนาดเล็กและขนาดใหญ่</li> <li>- ผ้าเช็ดหน้า</li> <li>- สมุดประจำตัวนักเรียน</li> <li>- แบบทดสอบหลังเรียน</li> </ul>





## สารบัญ

หน่วยการเรียนรู้	โครงสร้าง การจัดการเรียนรู้ รายหน่วยการเรียนรู้	สาระสำคัญ สำหรับครู	แนวทาง การจัด การเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	T2-T5	T6-T7	T8-T57
<ul style="list-style-type: none"><li>กลุ่มสิ่งมีชีวิต</li><li>หน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช</li></ul>			T9-T39 T40-T57
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แรงโน้มถ่วงของโลกและ ตัวกลางของแสง	T58-T60	T61	T62-T85
<ul style="list-style-type: none"><li>แรงโน้มถ่วงของโลก</li><li>ตัวกลางของแสง</li></ul>			T63-T77 T78-T84

กิจกรรม Active Learning

T85

ภาคผนวก

T86





# โครงสร้างการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	กระบวนการการเรียนรู้	ประเมิน	สื่อที่ใช้
<b>แผนฯ ที่ 1</b> การจัดกลุ่ม สิ่งมีชีวิต  <b>2</b> ชั่วโมง	1. สังเกตและบรรยายลักษณะของสิ่งมีชีวิตแต่ละกลุ่มได้ (K) 2. เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตแต่ละกลุ่มได้ (S) 3. จำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่ม โดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะสิ่งมีชีวิตเป็นเกณฑ์ได้อย่างถูกต้อง (K, S, A)	1) สมรรถนะที่ 1 ความสามารถในการสื่อสาร ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของตนเองด้วยการพูดและการเขียน พฤติกรรมบ่งชี้ 1. พุดถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดให้ 2) สมรรถนะที่ 2 ความสามารถในการคิด ตัวชี้วัดที่ 1 คิดพื้นฐาน (การคิดวิเคราะห์) พฤติกรรมบ่งชี้ 1. จำแนกข้อมูล จัดหมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล และเปรียบเทียบข้อมูลในบริบทที่เป็นสิ่งใกล้ตัว	รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบความรู้ (5Es Instructional Model)	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงาน เรื่อง จำแนกสิ่งมีชีวิต - ตรวจการทำกิจกรรมในสมุดหรือแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - สังเกตความสามารถในการสื่อสารและความสามารถในการคิด	- แบบทดสอบก่อนเรียน - หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - ใบงาน เรื่อง จำแนกสิ่งมีชีวิต - PowerPoint - วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมที่ 1 - ลูกอมสีต่าง ๆ - สมุดประจำตัวนักเรียน
<b>แผนฯ ที่ 2</b> ความหลากหลายของพืช  <b>3</b> ชั่วโมง	1. สังเกตและอธิบายลักษณะของส่วนต่าง ๆ ของพืชแต่ละชนิดได้ (K) 2. จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก โดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ได้อย่างถูกต้อง (K, S, A) 3. ปฏิบัติกิจกรรมเพื่อจำแนกพืชชนิดต่าง ๆ ออกเป็นกลุ่มได้ครบถ้วนตามขั้นตอน (S, A)	1) สมรรถนะที่ 1 ความสามารถในการสื่อสาร ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของตนเองด้วยการพูดและการเขียน พฤติกรรมบ่งชี้ 1. พุดถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดให้ 2) สมรรถนะที่ 2 ความสามารถในการคิด ตัวชี้วัดที่ 1 คิดพื้นฐาน (การคิดวิเคราะห์) พฤติกรรมบ่งชี้ 1. จำแนกข้อมูล จัดหมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล และเปรียบเทียบข้อมูลในบริบทที่เป็นสิ่งใกล้ตัว 3) สมรรถนะที่ 4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ตัวชี้วัดที่ 3 ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข พฤติกรรมบ่งชี้ 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น	รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบความรู้ (5Es Instructional Model)	- ตรวจการทำกิจกรรมในสมุดหรือแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี - ตรวจใบงาน เรื่อง จำแนกพืชดอกและพืชไม่มีดอก - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - สังเกตความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด และความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	- หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - ใบงาน เรื่อง จำแนกพืชดอกและพืชไม่มีดอก - วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมที่ 2 - บัตรภาพ - กระดาษแข็ง - สมุดประจำตัวนักเรียน
<b>แผนฯ ที่ 3</b> ศึกษากลุ่มพืชดอก  <b>3</b> ชั่วโมง	1. สังเกตและอธิบายลักษณะของส่วนต่าง ๆ ของพืชดอกได้ (K) 2. จำแนกพืชดอกเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้ลักษณะของส่วนต่าง ๆ ของพืชดอกเป็นเกณฑ์ได้อย่างถูกต้อง (K, S, A)	1) สมรรถนะที่ 1 ความสามารถในการสื่อสาร ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของตนเองด้วยการพูดและการเขียน พฤติกรรมบ่งชี้ 3. เขียนถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดให้	รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่เหลี่ยม (Think-Pair-Square)	- ตรวจการทำกิจกรรมในสมุดหรือแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี - ตรวจใบงาน เรื่อง พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ที่ชอบ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1

แผนการจัด การเรียนรู้	จุดประสงค์	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	กระบวนการ การเรียนรู้	ประเมิน	สื่อที่ใช้
	3. ปฏิบัติกิจกรรมเพื่อ เปรียบเทียบลักษณะ ภายนอกของพืชดอก แต่ละชนิดได้ครบทุก ขั้นตอน (S, A)	2) สมรรถนะที่ 2 ความสามารถในการคิด ตัวชี้วัดที่ 1 คิดพื้นฐาน (การคิดวิเคราะห์) พฤติกรรมบ่งชี้ 1. จำแนกข้อมูล จัดหมวดหมู่ จัดลำดับ ความสำคัญของข้อมูล และเปรียบเทียบ ข้อมูลในบริบทที่เป็นสิ่งใกล้ตัว 3) สมรรถนะที่ 4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ตัวชี้วัดที่ 3 ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมี ความสุข พฤติกรรมบ่งชี้ 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถแสดง ความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น		- สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ - สังเกตความสามารถใน การสื่อสาร ความสามารถในการ คิด และความสามารถใน การใช้ทักษะชีวิต	- วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ใน กิจกรรมที่ 3 - ตัวอย่างใบพืช - แผนภาพ - สมุดประจำตัว นักเรียน
แผนฯ ที่ 4 ความ หลากหลาย ของสัตว์  5 ชั่วโมง	1. สังเกตและบรรยายลักษณะ เฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์ มีกระดูกสันหลังได้ (K) 2. จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์ มีกระดูกสันหลังและสัตว์ ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้ การมีกระดูกสันหลังเป็น เกณฑ์ได้อย่างถูกต้อง (K, S, A) 3. ปฏิบัติกิจกรรมเพื่อจำแนก สัตว์ออกเป็นกลุ่มได้ ครบถ้วนตามขั้นตอน (S, A)	1) สมรรถนะที่ 1 ความสามารถในการสื่อสาร ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของ ตนเองด้วยการพูดและการเขียน พฤติกรรมบ่งชี้ 1. พูดถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสาร ที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดได้ 2) สมรรถนะที่ 2 ความสามารถในการคิด ตัวชี้วัดที่ 1 คิดพื้นฐาน (การคิดวิเคราะห์) พฤติกรรมบ่งชี้ 1. จำแนกข้อมูล จัดหมวดหมู่ จัดลำดับ ความสำคัญของข้อมูล และเปรียบเทียบ ข้อมูลในบริบทที่เป็นสิ่งใกล้ตัว 3) สมรรถนะที่ 4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ตัวชี้วัดที่ 3 ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมี ความสุข พฤติกรรมบ่งชี้ 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถแสดง ความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็น ผู้อื่น	รูปแบบการ จัดการเรียน การสอน แบบสืบสอบ ความรู้ (5Es Instructional Model)	- ตรวจการทำกิจกรรมในสมุด หรือแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี - ตรวจใบงาน เรื่อง จำแนก สัตว์มีกระดูกสันหลัง - ตรวจใบงาน เรื่อง วิเคราะห์ ลักษณะของสัตว์มีกระดูก สันหลัง - ตรวจใบงาน เรื่อง จำแนก สัตว์มีกระดูกสันหลังและ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง - ประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (ไม่ใบสั่งจำแนกกลุ่มพืชหรือ กลุ่มสัตว์) - ประเมินการนำเสนอชิ้นงาน/ ภาระงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล - สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ - สังเกตความสามารถใน การสื่อสาร ความสามารถในการ คิด และความสามารถใน การใช้ทักษะชีวิต	- หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ใน กิจกรรมที่ 4 - วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ใน กิจกรรม Active Learning - ใบงาน เรื่อง จำแนก สัตว์มีกระดูกสันหลัง - ใบงาน เรื่อง วิเคราะห์ลักษณะ ของสัตว์มีกระดูก สันหลัง - ใบงาน เรื่อง จำแนก สัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มีกระดูก สันหลัง - บัตรภาพ - กระดาษแข็ง แผ่นใหญ่ - สมุดประจำตัว นักเรียน
แผนฯ ที่ 5 หน้าที่ของ ส่วนต่างๆ ของพืชดอก  2 ชั่วโมง	สังเกตและบรรยายหน้าที่ ของส่วนต่าง ๆ ของพืชดอก ได้อย่างถูกต้อง (K, S, A)	1) สมรรถนะที่ 1 ความสามารถในการสื่อสาร ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง ด้วยการพูดและการเขียน พฤติกรรมบ่งชี้ 1. พูดถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจาก สารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดได้ 3. เขียนถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจาก สารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดได้	รูปแบบการ จัดการเรียน การสอน แบบสืบสอบ ความรู้ (5Es Instructional Model)	- ตรวจการทำกิจกรรม ในสมุดหรือแบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี - ตรวจแผนผังการสรุปความรู้ เกี่ยวกับส่วนต่าง ๆ ของพืช ดอกและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม - สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - Interactive 3D เรื่อง มะเขือเทศ



แผนการจัด การเรียนรู้	จุดประสงค์	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	กระบวนการ การเรียนรู้	ประเมิน	สื่อที่ใช
		<p>2) สมรรถนะที่ 4</p> <p>ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต</p> <p>ตัวชี้วัดที่ 3</p> <p>ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข</p> <p>พฤติกรรมบ่งชี้</p> <p>2. ทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น</p>		<p>- สังเกตความสามารถในการสื่อสาร และความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต</p>	<p>- ภาพส่วนต่าง ๆ ของพืช</p> <p>- กระดาษแข็งแผ่นใหญ่</p> <p>- สมุดประจำตัวนักเรียน</p>
<p><b>แผนฯ ที่ 6</b></p> <p>หน้าที่ของรากและลำต้นของพืช</p> <p><b>3 ชั่วโมง</b></p>	<p>1. สังเกตและบรรยายหน้าที่รากและลำต้นของพืชดอกได้อย่างถูกต้อง (K, S, A)</p> <p>2. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างของท่อลำเลียงภายในลำต้นพืชได้อย่างถูกต้อง (K, A)</p> <p>3. ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองเพื่อศึกษาเกี่ยวกับหน้าที่ของท่อลำเลียงภายในต้นพืชได้ครบตามขั้นตอน (S, A)</p>	<p>1) สมรรถนะที่ 1</p> <p>ความสามารถในการสื่อสาร</p> <p>ตัวชี้วัดที่ 1</p> <p>ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง ด้วยการพูดและการเขียน</p> <p>พฤติกรรมบ่งชี้</p> <p>1. พูดถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดได้</p> <p>3. เขียนถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดได้</p> <p>2) สมรรถนะที่ 4</p> <p>ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต</p> <p>ตัวชี้วัดที่ 3</p> <p>ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข</p> <p>พฤติกรรมบ่งชี้</p> <p>2. ทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น</p>	<p>รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบความรู้ (5Es Instructional Model)</p>	<p>- ตรวจสอบการทำกิจกรรมในสมุดหรือแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเทคโนโลยี</p> <p>- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม</p> <p>- สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์</p> <p>- สังเกตความสามารถในการสื่อสาร และความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต</p>	<p>- หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1</p> <p>- แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1</p> <p>- วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมที่ 1</p> <p>- บัตรภาพรากพืชและลำต้นพืช</p> <p>- สมุดประจำตัวนักเรียน</p>
<p><b>แผนฯ ที่ 7</b></p> <p>การคายน้ำของพืช</p> <p><b>3 ชั่วโมง</b></p>	<p>1. สังเกตและบรรยายหน้าที่ใบของพืชดอกได้อย่างถูกต้อง (K, S, A)</p> <p>2. ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองเพื่อศึกษาเกี่ยวกับการคายน้ำของพืชได้ครบถ้วนตามขั้นตอน (S, A)</p>	<p>1) สมรรถนะที่ 1</p> <p>ความสามารถในการสื่อสาร</p> <p>ตัวชี้วัดที่ 1</p> <p>ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง ด้วยการพูดและการเขียน</p> <p>พฤติกรรมบ่งชี้</p> <p>1. พูดถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดได้</p> <p>3. เขียนถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดได้</p> <p>2) สมรรถนะที่ 4</p> <p>ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต</p> <p>ตัวชี้วัดที่ 3</p> <p>ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข</p> <p>พฤติกรรมบ่งชี้</p> <p>2. ทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น</p>	<p>รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบความรู้ (5Es Instructional Model)</p>	<p>- ตรวจสอบการทำกิจกรรมในสมุดหรือแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>- ตรวจสอบใบงาน เรื่อง ใบของพืช</p> <p>- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม</p> <p>- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล</p> <p>- สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์</p> <p>- สังเกตความสามารถในการสื่อสาร และความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต</p>	<p>- หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1</p> <p>- แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1</p> <p>- ใบงาน เรื่อง ใบของพืช</p> <p>- วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมที่ 2</p> <p>- คลิปสื่อประกอบการสอน เรื่อง การคายน้ำของพืช</p> <p>- ต้นไม้ขนาดเล็กไม่ใหญ่</p> <p>- สมุดประจำตัวนักเรียน</p>
<p><b>แผนฯ ที่ 8</b></p> <p>การสร้างอาหารของพืช</p> <p><b>2 ชั่วโมง</b></p>	<p>1. อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการสร้างอาหารของพืชได้อย่างถูกต้อง (K, A)</p> <p>2. ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองเพื่อตรวจสอบว่าพืชสะสมอาหารประเภทแป้งได้ครบถ้วนทุกขั้นตอน (S, A)</p>	<p>1) สมรรถนะที่ 1</p> <p>ความสามารถในการสื่อสาร</p> <p>ตัวชี้วัดที่ 1</p> <p>ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง ด้วยการพูดและการเขียน</p> <p>พฤติกรรมบ่งชี้</p> <p>1. พูดถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดได้</p> <p>3. เขียนถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดได้</p>	<p>วิธีสอนโดยใช้การทดลอง (Experiment)</p>	<p>- ตรวจสอบการทำกิจกรรมในสมุดหรือแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล</p> <p>- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม</p> <p>- สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์</p>	<p>- หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1</p> <p>- แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1</p> <p>- วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมที่ 3</p> <p>- ตัวอย่างใบพืช</p>

แผนการจัด การเรียนรู้	จุดประสงค์	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	กระบวนการ การเรียนรู้	ประเมิน	สื่อที่ใช้
		2) สมรรถนะที่ 4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ตัวชี้วัดที่ 3 ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข พฤติกรรมบ่งชี้ 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น		- สังเกตความสามารถในการสื่อสาร และความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	- แผนภาพกระบวนการสร้างอาหารของพืช - สมุดประจำตัวนักเรียน
แผนฯ ที่ 9 ส่วนประกอบ ของดอก  2 ชั่วโมง	1. ระบุและบรรยายส่วนประกอบและหน้าที่ของส่วนประกอบของดอกได้อย่างถูกต้อง (K, A) 2. ปฏิบัติกิจกรรมเพื่อสังเกตส่วนประกอบของดอกตามขั้นตอนได้ครบถ้วนตามขั้นตอน (S, A)	สมรรถนะที่ 1 ความสามารถในการสื่อสาร ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของตนเองด้วยการพูดและการเขียน พฤติกรรมบ่งชี้ 1. พูดถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดได้ 3. เขียนถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดได้	รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบความรู้ (5Es Instructional Model)	- ตรวจการทำกิจกรรมในสมุดหรือแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี - ตรวจใบงาน เรื่อง ความแตกต่างของส่วนประกอบของดอกไม้ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - สังเกตความสามารถในการสื่อสาร	- หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมที่ 4 - ใบงาน เรื่อง ความแตกต่างของส่วนประกอบของดอกไม้ - บัตรภาพ - ตัวอย่างดอกไม้ - กระดาษแข็ง - สมุดประจำตัวนักเรียน
แผนฯ ที่ 10 จำแนกดอก ของพืชดอก  2 ชั่วโมง	1. จำแนกดอกของพืชดอกได้อย่างถูกต้อง โดยใช้เกณฑ์การจำแนกได้อย่างเหมาะสม (K, S, A) 2. แสดงความคิดเห็นและรับฟังการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจำแนกดอกของพืชดอกของผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม (K, A) 3. นำเสนอข้อมูลการจำแนกดอกของพืชดอกได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (S, A)	1) สมรรถนะที่ 1 ความสามารถในการสื่อสาร ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของตนเองด้วยการพูดและการเขียน พฤติกรรมบ่งชี้ 1. พูดถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดได้ 3. เขียนถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดได้ 2) สมรรถนะที่ 2 ความสามารถในการคิด ตัวชี้วัดที่ 1 คิดพื้นฐาน (การคิดวิเคราะห์) พฤติกรรมบ่งชี้ 1. จำแนกข้อมูล จัดหมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล และเปรียบเทียบข้อมูลในบริบทที่เป็นสิ่งใกล้ตัว 3) สมรรถนะที่ 4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ตัวชี้วัดที่ 3 ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข พฤติกรรมบ่งชี้ 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น	รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบความรู้ (5Es Instructional Model)	- ตรวจการทำกิจกรรมในสมุดหรือแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี - ตรวจใบกิจกรรม เรื่อง การจำแนกดอกของพืช - ตรวจชิ้นงาน/ภาระงาน (สมุดภาพดอกของพืชและส่วนประกอบของดอก) จากกิจกรรม Active Learning - ประเมินความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการคิด จากการตรวจใบกิจกรรม เรื่อง การจำแนกดอกของพืช โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน - สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	- หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - ใบกิจกรรม เรื่อง การจำแนกดอกของพืช - สมุดประจำตัวนักเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน



# สาระสำคัญสำหรับครู

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

ในปัจจุบันสิ่งมีชีวิตบนโลกมีจำนวนหลากหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดมีความหลากหลาย และแตกต่างกันไปตามลักษณะและโครงสร้าง ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ ได้

### กลุ่มสิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีลักษณะโครงสร้างภายนอกและการดำรงชีวิตแตกต่างกัน สิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันจะมีลักษณะบางประการที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน จึงสามารถใช้ลักษณะความเหมือนกันหรือแตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตมาเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต ได้ 3 กลุ่ม ดังนี้



### ความหลากหลายของพืช

พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้ผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง พืชแต่ละชนิดมีลักษณะของส่วนต่าง ๆ ภายนอกแตกต่างกัน นักวิทยาศาสตร์จึงสามารถใช้เกณฑ์การมีดอกมาจำแนกพืชออกเป็นกลุ่มได้ 2 กลุ่มใหญ่ ดังนี้



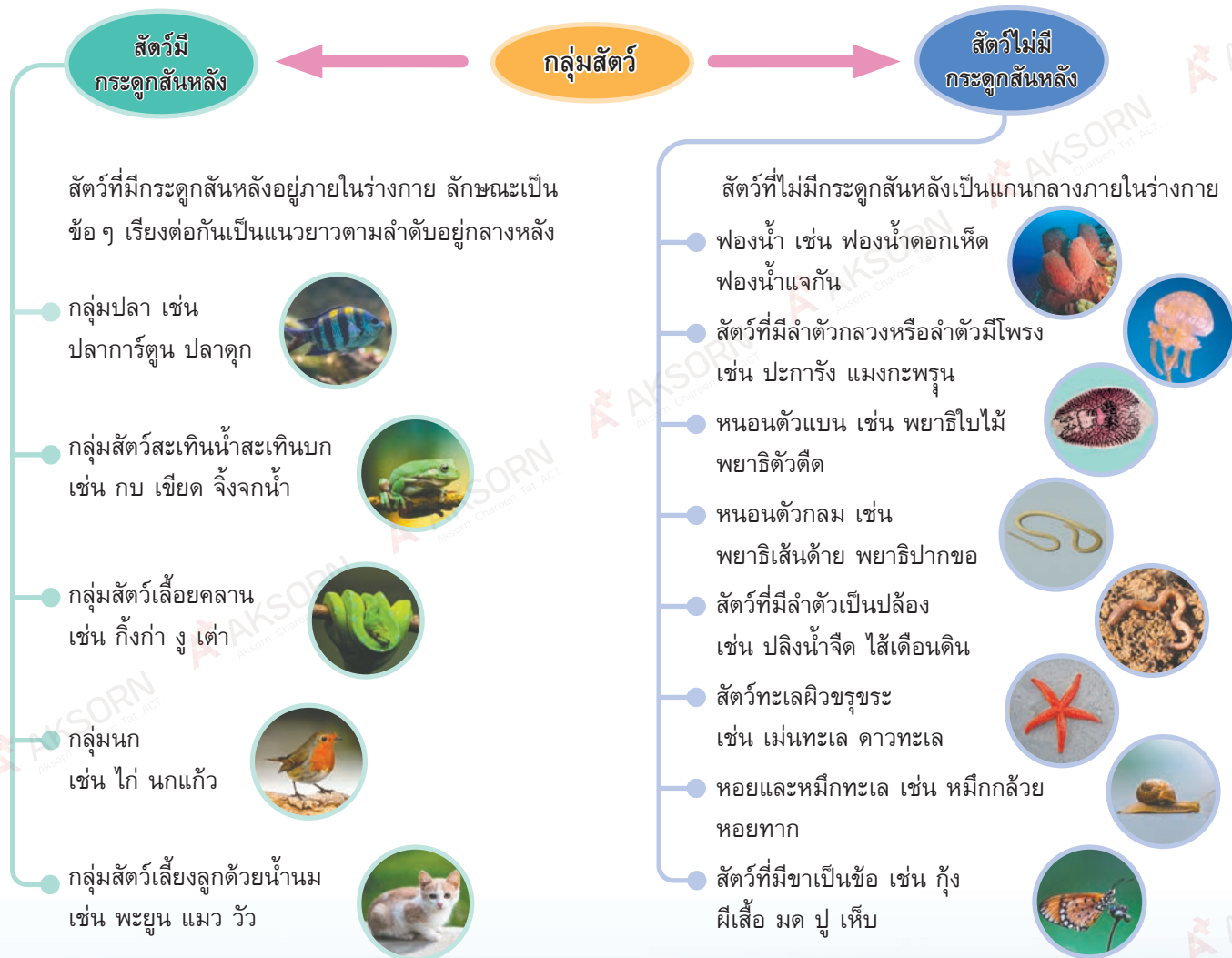
เมื่อใช้ลักษณะของราก ลำต้น และใบ ของพืชมาเป็นเกณฑ์ร่วมกันสามารถจัดกลุ่มพืชดอกได้ 2 ประเภท ดังนี้





## ความหลากหลายของสัตว์

สัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถเคลื่อนที่เองได้ แต่สร้างอาหารเองไม่ได้ ต้องกินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร สัตว์แต่ละชนิดมีโครงสร้างภายนอก และโครงสร้างภายในแตกต่างกัน นักวิทยาศาสตร์จึงใช้เกณฑ์การมีกระดูกสันหลังมาจำแนกสัตว์ออกเป็นกลุ่มได้ 2 กลุ่ม ได้แก่



## หน้าที่ของส่วนต่างๆ ของพืช

ดอกมีหน้าที่ในการสืบพันธุ์ ส่วนประกอบของดอก มีดังนี้

- เกสรเพศเมีย ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย
- เกสรเพศผู้ ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้
- กลีบดอก ทำหน้าที่ห่อหุ้มเกสรขณะที่เกสรวงยังอ่อนอยู่ และช่วยล่อแมลงให้มาผสมเกสร
- กลีบเลี้ยง ทำหน้าที่ห่อหุ้มส่วนของดอกในขณะที่ยังตูมอยู่

ใบมีหน้าที่หลัก คือ สร้างอาหารด้วยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง รวมทั้งหายใจและคายน้ำ

ลำต้นเป็นทางลำเลียงน้ำและธาตุอาหารขึ้นไปสู่ส่วนต่างๆ ของพืช และลำเลียงอาหารที่สร้างจากใบไปสู่ส่วนต่างๆ ของลำต้น รวมทั้งชูกิ่งก้านและใบของพืช

รากมีหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารที่อยู่ในดินขึ้นไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของพืช รวมทั้งช่วยยึดลำต้นให้ตั้งอยู่บนพื้นดิน





## 5Es Instructional Model

### ขั้นนำ

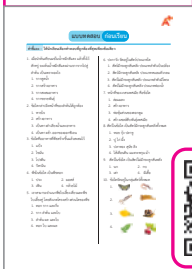
#### กระตุ้นความสนใจ

1. ครูกระตุ้นความสนใจโดยนำลูกอมที่มีสีต่างๆ คละกันมาแจกนักเรียนคนละ 1 เม็ด
2. ครูสุ่มเลือกสีของลูกอมโดยให้นักเรียนยกมือชูลูกอมที่ตนเองได้รับ จากนั้นครูเลือกสีลูกอมที่มีจำนวนนักเรียนอยู่ในสีนั้นน้อยที่สุดออกมาหน้าชั้นเรียน
3. ครูตั้งคำถามว่า หากต้องการจัดกลุ่มหรือจำแนกเพื่อนที่อยู่หน้าชั้นเรียนออกเป็นกลุ่ม นักเรียนจะใช้เกณฑ์ใดบ้าง
4. นักเรียนช่วยกันระดมความคิดในการตอบคำถามอย่างอิสระ
5. ครูขออาสาสมัครนักเรียน 2 คน กำหนดเกณฑ์ที่ใช้สำหรับจัดกลุ่มเพื่อนหน้าชั้นเรียนคนละ 1 เกณฑ์ แล้วเพื่อนในห้องช่วยกันตรวจสอบว่าสามารถจัดกลุ่มเพื่อนตามเกณฑ์นั้นได้หรือไม่

### เกร็ดแฉะครู

ก่อนเข้าสู่บทเรียน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนก่อนเรียน

#### แบบทดสอบก่อนเรียน



### หน่วยการเรียนรู้ที่

# 1

## ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิตรอบตัวเรามีหลายชนิด และแต่ละชนิดจะมีลักษณะสำคัญบางอย่างเหมือนกันหรือแตกต่างกัน ซึ่งเราสามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ได้ พืชดอกมีโครงสร้างภายนอกที่สำคัญหลายส่วน ซึ่งโครงสร้างแต่ละส่วนของพืชดอกทำหน้าที่ต่างกัน เพื่อให้พืชสามารถดำรงชีวิตและขยายพันธุ์ต่อไปได้



### ตัวชี้วัด

1. บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอก ของพืชดอกโดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ (มฐ. ว 1.2 ป.4/1)
  2. จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ (มฐ. ว 1.3 ป.4/1)
  3. จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก โดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ (มฐ. ว 1.3 ป.4/2)
  4. จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ (มฐ. ว 1.3 ป.4/3)
- ภายใต้ลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และเลี้ยงลูกด้วยน้ำนม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม (มฐ. ว 1.3 ป.4/4)

### สื่อ Digital

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต จากสื่อ PowerPoint หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต <https://www.aksorn.com/qrcode/TMPSPCP41>



### PowerPoint

### เป้าหมาย การเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนในหน่วยนี้ มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ เพื่อจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และจำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอกได้อย่างถูกต้อง โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้มากำหนดเกณฑ์ในการจำแนกได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งบรรยายหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของพืชดอกได้อย่างถูกต้อง โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้จากการสืบค้นและการทำกิจกรรมการทดลอง

# บทที่ 1 กลุ่มสิ่งมีชีวิต

## ศัพท์น่ารู้

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
organism	'ออกกะนิซึ่ม	สิ่งมีชีวิต
plant	พลาณฑ	พืช
animal	'แอ็นนิมัล	สัตว์
fungus	'ฟังกัส	เห็ดรา



นักเรียนสามารถใช้เกณฑ์ใดในการจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิตได้บ้าง

กิจกรรม นำสู่การเรียนรู้

นักเรียนเรียนรู้และฝึกอ่านคำศัพท์วิทยาศาสตร์ ดังนี้

## ขั้นสอน

### สำรวจค้นหา

- ครูให้นักเรียนอ่านสาระสำคัญ และดูภาพหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 หน้า 2 จากนั้นถามนักเรียนว่า ภาพนี้มีสิ่งมีชีวิตอะไรบ้าง นักเรียนรู้จักหรือไม่ แล้วให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามอย่างอิสระ (แนวตอบ ผีเสื้อกับดอกไม้)
- ครูให้นักเรียนดูภาพและคำถามในหน้าบทที่ 1 กลุ่มสิ่งมีชีวิต จากหนังสือเรียนหน้านั้น จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันอธิบายคำตอบ โดยครูชี้แจงเพิ่มเติมว่า ให้นักเรียนนึกถึงกิจกรรมที่มีการจัดกลุ่มเพื่อนหน้าชั้นเรียนที่ผ่านมา
- นักเรียนเรียนรู้คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนในบทที่ 1 โดยให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน
- นักเรียนวาดภาพหรือติดภาพสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่นักเรียนรู้จัก 5-10 ภาพลงในสมุด แล้วจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตเหล่านั้น โดยใช้เกณฑ์ที่กำหนดเอง หรือทำกิจกรรมนำสู่การเรียนรู้ในแบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 (หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

## ข้อสอบเน้น การคิด

ข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ต่างจากพวก

- แบคทีเรีย
- พยาธิ
- เชื้อรา
- เห็ด

(วิเคราะห์คำตอบ แบคทีเรีย เชื้อรา และเห็ด เป็นสิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ ส่วนพยาธิเป็นสิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในกลุ่มสัตว์ ดังนั้น ข้อ 2. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)



## นักเรียนควรรู้

นักเรียนเรียนรู้และฝึกอ่านคำศัพท์วิทยาศาสตร์ ดังนี้

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
Organism	('ออกกะนิซึ่ม)	สิ่งมีชีวิต
Plant	(พลาณฑ)	พืช
Animal	('แอ็นนิมัล)	สัตว์
Fungus	('ฟังกัส)	เห็ดรา

### แนวตอบ คำถามประจำบท

ใช้เกณฑ์ เช่น ลักษณะของสิ่งมีชีวิต การกินอาหาร การสร้างอาหาร การย่อยสลายสิ่งมีชีวิตอื่น



## ชั้นสอน

### สำรวจค้นหา

- ครูให้นักเรียนเล่นเกมฝั่งแตรกรัง เพื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยครูอธิบายวิธีการเล่นให้นักเรียนฟัง จากนั้นให้นักเรียนเล่นเกม 2-3 ครั้ง จนได้กลุ่มครบทุกคน
- แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาข้อมูลและรูปภาพในหัวข้อที่ 1 การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต จากหนังสือเรียนหน้านี้
- ครูเปิด PowerPoint เรื่อง กลุ่มสิ่งมีชีวิต ให้นักเรียนดูจากนั้นถามคำถามกระตุ้นความคิด โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและหาคำตอบร่วมกันว่า สิ่งมีชีวิตแต่ละกลุ่มนั้นมีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกัน อย่างไร

### เกร็ดแะครู

เกมฝั่งแตรกรัง มีวิธีการเล่น ดังนี้

- ให้นักเรียนจับกลุ่มกัน 3 หรือ 5 คน หากจับกลุ่ม 3 คน จะต้องเป็นรัง 2 คน เป็นฝั่ง 1 คน หากจับกลุ่ม 5 คน ต้องเป็นรัง 3 คน เป็นฝั่ง 2 คน
- เมื่อนักเรียนจับกลุ่มตามที่กำหนดแล้ว นักเรียนที่เป็นรังต้องจับมือกันล้อมเป็นวง แล้วให้คนที่ฝั่งอยู่ภายในวง
- เมื่อครูออกคำสั่งให้นักเรียนปฏิบัติตาม ดังนี้
  - คำสั่ง เปลี่ยนรัง คือ ให้นักเรียนที่เป็นฝั่งย้ายไปอยู่รังอื่น
  - คำสั่ง ย้ายรัง คือ ให้นักเรียนที่เป็นรังย้ายรังไปหาฝั่งตัวอื่น
  - คำสั่ง แตรกรัง คือ ให้สร้างรังใหม่ โดยนักเรียนสามารถเปลี่ยนตัวเองเป็นรังหรือเป็นฝั่งก็ได้ตามจำนวนที่ครูกำหนดไว้

## 1 การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิตที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรามีมากมาย นักวิทยาศาสตร์ได้สำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตเพื่อนำมาศึกษาและจำแนกประเภทโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างจากลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต เช่น ลักษณะภายนอก การเคลื่อนที่ การสร้างอาหาร มาเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์

นอกจากนี้ สิ่งมีชีวิตในกลุ่มพืชและกลุ่มสัตว์ยังสามารถจัดเป็นกลุ่มย่อยได้อีก ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่นำมาใช้ในการจัดกลุ่ม



เห็ดฟาง



แก้ว



พะยูน



จอก



หอยทาก

ภาพที่ 1.1 ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ

สิ่งมีชีวิตแต่ละกลุ่มนั้นมีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกัน อย่างไร

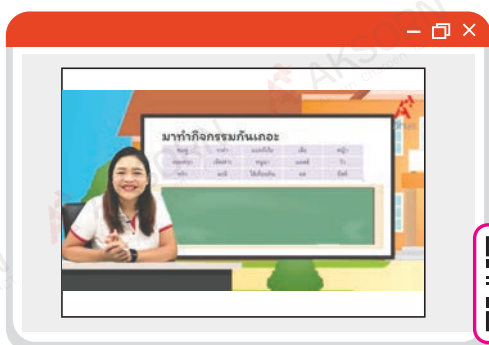
### สื่อ Digital

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับกลุ่มสิ่งมีชีวิต จากคลิปวิดีโออักษรเรียนสรุป เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต (1/2) <https://www.aksorn.com/qrcode/TMAOLSCP41001>

คลิปอักษรเรียนสรุป

### แนวตอบ คำถามประจำหัวข้อ

มีลักษณะแตกต่างกัน เช่น บางชนิดสร้างอาหารเองได้ แต่บางชนิดสร้างอาหารเองไม่ได้ บางชนิดกินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร บางชนิดย่อยสลายสิ่งมีชีวิตอื่นได้





## กิจกรรมที่ 1 การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต

### จุดประสงค์

1. สืบค้นและสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ
2. จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ลักษณะความเหมือนและความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตเป็นเกณฑ์

### ต้องเตรียมต้องใช้

1. แผนภาพกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ (ครูเตรียมให้)
2. แหล่งข้อมูล เช่น หนังสือ อินเทอร์เน็ต

### ลองทำดู ตอนที่ 1

1. แบ่งกลุ่ม แล้วร่วมกันศึกษาแผนภาพลักษณะสำคัญของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ครูเตรียมไว้
2. ช่วยกันสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของกลุ่มสิ่งมีชีวิตกลุ่มต่าง ๆ
3. นำข้อมูลจากการศึกษาแผนภาพและการสืบค้นข้อมูลมาอภิปรายและลงความเห็นร่วมกัน แล้วบันทึกผลลงในสมุด

### ตอนที่ 2

1. สืบค้นสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในบริเวณบ้าน โรงเรียน หรือชุมชน แล้วบันทึกผลโดยวาดภาพสิ่งมีชีวิต และอธิบายลักษณะสำคัญที่สังเกตได้
2. ช่วยกันจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่สำรวจพบ โดยใช้ลักษณะความเหมือนและความแตกต่างของกลุ่มสิ่งมีชีวิตเป็นเกณฑ์
3. นำเสนอผลการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตหน้าชั้นเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลกับกลุ่มอื่น ๆ

### หุ้ตอบได้

1. เราสามารถจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตได้กี่กลุ่ม อะไรบ้าง
2. กลุ่มสิ่งมีชีวิตแต่ละกลุ่มมีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกัน อย่างไร
3. หากต้องการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตกลุ่มสัตว์และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ออกจากกัน เราควรใช้เกณฑ์ใดจึงเหมาะสมที่สุด ระหว่างการย่อยสลายสิ่งมีชีวิตอื่นกับลักษณะการกินอาหาร

เพราะอะไร

(หมายเหตุ : คำว่าขั้นสุดท้ายของหุ้ตอบได้ เป็นคำถามที่ออกแบบให้ผู้เรียนฝึกใช้ทักษะการคิดขั้นสูง คือ การคิดแบบให้เหตุผลและการคิดแบบโต้แย้ง ซึ่งผู้เรียนอาจเลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ให้ครูพิจารณาจากเหตุผลสนับสนุน)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้

- การสังเกต
- การจำแนกประเภท
- การลงความเห็นจากข้อมูล
- การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

## ขั้นสอน

### สำรวจค้นหา

8. ครูแจ้งว่าจะให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมการสำรวจและจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตในกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต ตอนที่ 1-2 จากหนังสือเรียนหน้านี้ โดยครูแจ้งจุดประสงค์ของการทำกิจกรรมให้นักเรียนทราบก่อน
  9. แต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1-2 โดยปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้
    - 1) ศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรมอย่างละเอียด หากมีข้อสงสัยให้สอบถามครู
    - 2) ช่วยกันกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐานในการทำกิจกรรม
    - 3) ร่วมกันทำกิจกรรมตามขั้นตอนให้ครบถ้วน และถูกต้องทุกขั้นตอน แล้วบันทึกผลลงในสมุดหรือโน้ตบุ้ก
- (หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

### อธิบายความรุ้

10. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสรุปผลจากการทำกิจกรรมภายในกลุ่ม
11. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยครูจับสลากเลือกทีละกลุ่ม
12. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนจากนั้นร่วมกันอภิปรายและสรุปผลเกี่ยวกับการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต โดยใช้ลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่สังเกตได้เป็นเกณฑ์

## เฉลย ผลการกำกิจกรรมที่ 1

ตาราง บันทึกผลการทำกิจกรรม (ตอนที่ 2)

(ตัวอย่าง)

สิ่งมีชีวิตที่พบ	ลักษณะสำคัญ (การกินอาหาร/การสร้างอาหาร/การเคลื่อนที่)	จัดอยู่ในกลุ่ม		
		พืช	สัตว์	ไม่ใช่พืชและสัตว์
1. เห็ด	ย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตอื่น ไม่สร้างอาหาร เคลื่อนที่เองไม่ได้			✓
2. สุนัข	กินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร ไม่สร้างอาหาร เคลื่อนไหวและเคลื่อนที่เองได้		✓	
3. หญ้า	สร้างอาหารเองได้ เคลื่อนไหวได้ แต่เคลื่อนที่เองไม่ได้	✓		
4. นก	กินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร ไม่สร้างอาหาร เคลื่อนไหวและเคลื่อนที่เองได้		✓	
5. ดาวเรือง	สร้างอาหารเองได้ เคลื่อนไหวได้ แต่เคลื่อนที่เองไม่ได้	✓		

**สรุปผล** จากการทำกิจกรรม พบว่า สิ่งมีชีวิตในบริเวณที่สำรวจมีหลายชนิด สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดอาจมีลักษณะเฉพาะบางอย่างเหมือนกันหรืออาจมีลักษณะบางอย่างต่างกัน จึงสามารถนำมาเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะเหมือนกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์

## แนวตอบ หุ้ตอบได้

ข้อ 3.

- การย่อยสลายสิ่งมีชีวิตอื่น เพราะกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ ส่วนใหญ่เป็นสิ่งมีชีวิตที่ย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เพื่อเป็นอาหาร ส่วนกลุ่มสัตว์เป็นกลุ่มที่ไม่สามารถย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตอื่นได้ สิ่งมีชีวิตทั้ง 2 กลุ่ม จึงมีลักษณะแตกต่างกัน
- ลักษณะการกินอาหาร เพราะกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ ส่วนใหญ่เป็นสิ่งมีชีวิตที่ย่อยสลายซากของสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร ส่วนกลุ่มสัตว์ เป็นกลุ่มที่กินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร สิ่งมีชีวิตทั้ง 2 กลุ่ม จึงมีลักษณะการกินอาหารที่แตกต่างกัน



## ชั้นสอน

### ขยายความเข้าใจ

13. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันศึกษาลักษณะของสิ่งมีชีวิตกลุ่มต่าง ๆ จากหนังสือเรียน หน้า 6-7 แล้วครูสุ่มเลือกตัวแทนของแต่ละกลุ่มให้สรุปเนื้อหาให้เพื่อนในห้องฟัง
14. ครูขออาสาสมัครนักเรียน 3 คน ให้ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในแต่ละกลุ่ม ดังนี้
  - คนที่ 1 ให้ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มพืช 3 ตัวอย่าง
  - คนที่ 2 ให้ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มสัตว์ 3 ตัวอย่าง
  - คนที่ 3 ให้ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ 3 ตัวอย่าง
15. ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจเพิ่มเติมเกี่ยวกับจุลินทรีย์จากเกร็ดวิทยากร ในหนังสือเรียน หน้า 7
16. นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมหนูนอบได้จากหนังสือเรียน หน้า 5 ลงในสมุดหรือทำในรูปแบบฝึกหัด
17. นักเรียนแต่ละคนนำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ที่ 1 จากหนังสือเรียน หน้า 7 ไปทำเป็นการบ้าน โดยให้ทำลงในสมุดหรือทำลงในใบงาน เรื่อง จำแนกสิ่งมีชีวิต ที่ครูแจกให้ แล้วนำมาส่งในชั่วโมงถัดไป

#### ใบงาน

ชื่อ	นามสกุล
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....



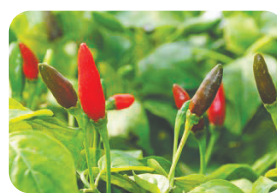
สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีลักษณะโครงสร้างและการดำรงชีวิตแตกต่างกันไป สิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันจะมีลักษณะบางประการที่เหมือนกัน จึงสามารถใช้ลักษณะความเหมือนหรือความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ดังนี้

### กลุ่มพืช

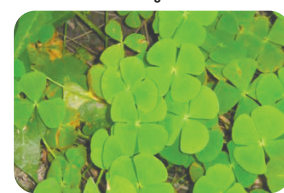
พืช เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้รงควัตถุสีเขียวที่พืชสร้างขึ้น เรียกว่า **คลอโรฟิลล์** <sup>1</sup> พืชสามารถเคลื่อนไหวได้แต่เคลื่อนที่ด้วยตนเองไม่ได้ สิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในกลุ่มพืช เช่น พริก ดาวเรือง กุหลาบ มะนาว มะม่วง หนุ่ย กลัวย ผักแว่น มอสส์ ผักกูด



▲ ภาพที่ 1.2 มะนาว



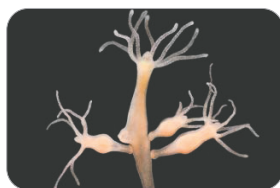
▲ ภาพที่ 1.3 พริก



▲ ภาพที่ 1.4 ผักแว่น

### กลุ่มสัตว์

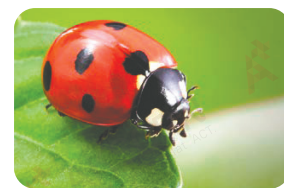
สัตว์ เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้จึงต้องกินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหารเพื่อให้ได้พลังงานในการดำรงชีวิต แต่สัตว์ชนิดต่าง ๆ สามารถเคลื่อนไหวร่างกายและเคลื่อนที่ได้ สิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในกลุ่มสัตว์ เช่น สุนัข แมว ลิง ไก่ ปลา งู กบ ไชตรา ดาวทะเล กิ้งกือ แมลงต่าง ๆ



▲ ภาพที่ 1.5 ไชตรา



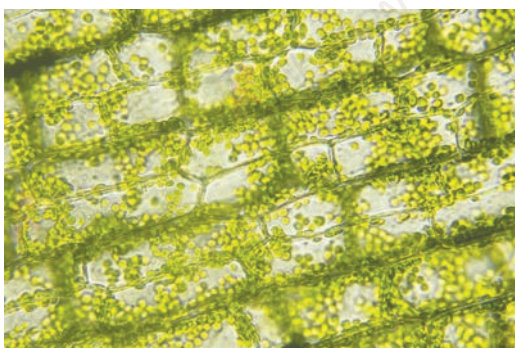
▲ ภาพที่ 1.6 กิ้งกือ



▲ ภาพที่ 1.7 เต่าทอง

## นักเรียนควรรู้

- 1 **คลอโรฟิลล์** คือ สารสีเขียวที่พบในพืช ส่วนใหญ่พบมากที่บริเวณใบของพืช คลอโรฟิลล์ทำหน้าที่ในการดูดกลืนพลังงานแสง เพื่อนำมาใช้สร้างอาหารในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช



### ข้อสอบเน้น การคิด

ต้นกล้าจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตได้ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ได้แก่ ผักแว่น เหนือ และกลัวยไม้

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ แมว น้า วาฬ ดาวทะเล และฟองน้ำ

กลุ่มที่ 3 ได้แก่ เห็ดฟาง สาหร่ายหางกระรอก และยีสต์

หากต้นกล้าใช้ความเหมือนหรือความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตมาเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม สิ่งมีชีวิตในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มไม่ถูกต้อง

1. หนุ่ย
2. เห็ดฟาง
3. ดาวทะเล
4. สาหร่ายหางกระรอก

(วิเคราะห์คำตอบ เนื่องจากสาหร่ายหางกระรอก เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีคลอโรฟิลล์ที่สามารถใช้สร้างอาหารเองได้ จึงจัดอยู่ในกลุ่มพืช ซึ่งกลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มพืช กลุ่มที่ 2 คือกลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ 3 คือกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ ดังนั้น ข้อ 4. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)

**T<sub>13</sub>**



## 5Es Instructional Model

### ขั้นนำ

#### กระตุ้นความสนใจ

- ครูเตรียมตัวอย่างต้นพืชมาอย่างน้อย 2 ชนิด เช่น มอสส์ มะเขือเทศ มาให้นักเรียนสังเกต แล้วให้ร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ ลักษณะภายนอกของพืชที่สังเกตได้

- ครูถามคำถามนักเรียนเพื่อกระตุ้นความคิด โดยให้นักเรียนตอบคำถามได้อย่างอิสระ ดังนี้

- พืชทั้ง 2 ชนิด มีลักษณะภายนอกแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

(แนวตอบ แตกต่างกันไป เช่น ต้นหนึ่งมีดอก อีกต้นหนึ่งไม่มีดอก)

### ขั้นสอน

#### สำรวจค้นหา

- นักเรียนอ่านข้อมูลและดูภาพจากหนังสือเรียน หน้า 11 ในหัวข้อที่ 2 ความหลากหลายของพืช จากนั้นครูสุ่มนักเรียนตามลำดับเลขที่ 2-3 คน ให้ตอบคำถาม ดังนี้

- นักเรียนรู้จักพืชที่อยู่ในรูปภาพหรือไม่

(แนวตอบ ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน ให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)

- นักเรียนคิดว่า พืชในภาพใดเป็นพืชดอก และ พืชในภาพใดเป็นพืชไม่มีดอก

(แนวตอบ กุหลาบ บัว และมะระ เป็นพืชดอก เฟินข้าหลวง และมอสส์ เป็นพืชไม่มีดอก)

## 2 ความหลากหลายของพืช

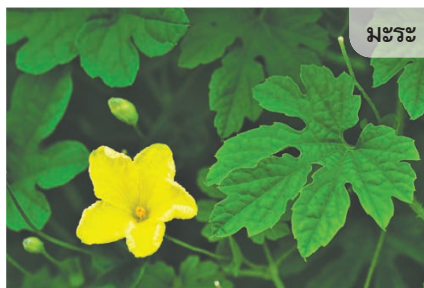
พืชรอบตัวเรามีหลายชนิด พืชบางชนิดมีลำต้นขนาดใหญ่ พืชบางชนิดมีลำต้นขนาดเล็ก พืชบางชนิดมีดอก พืชบางชนิดไม่มีดอก ซึ่งเราจะเห็นได้ว่า พืชแต่ละชนิดมีลักษณะบางอย่างต่างกัน และอาจมีลักษณะบางอย่างเหมือนกัน ดังนั้น เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษเกี่ยวกับชีวิตของพืช นักวิทยาศาสตร์จึงจัดกลุ่มพืชออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ **พืชดอก** และ **พืชไม่มีดอก** นอกจากนี้ หากจัดกลุ่มพืชดอกโดยใช้ลักษณะภายนอกของพืชเป็นเกณฑ์ เราสามารถแบ่งพืชดอกได้เป็น พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่



กุหลาบ



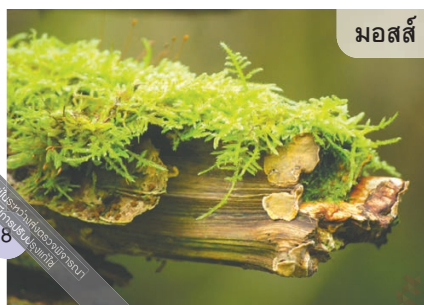
บัว



มะระ



เฟินข้าหลวง



มอสส์

▲ ภาพที่ 1.11 ตัวอย่างพืชชนิดต่าง ๆ

พืชดอกและพืชไม่มีดอก  
มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร

## นักเรียนควรรู้

- พืชดอก** (angiosperm) จัดเป็นพืชชั้นสูงที่มีส่วนประกอบต่าง ๆ ครบสมบูรณ์ คือ ราก ลำต้น ใบ และดอก พืชดอกอาศัยดอกในการสืบพันธุ์ พืชดอกส่วนใหญ่เป็นพืชที่พบได้ทั่วไป เช่น กุหลาบ มะลิ ข้าว มะม่วง มังคุด มะขาม แต่มีพืชดอกบางชนิดที่เราอาจจะไม่เคยเห็นดอกเลย เนื่องจากมีดอกขนาดเล็กมาก หรือใช้เวลาหลายปีกว่าจะออกดอก เช่น ตะไคร้ โกสน

### แนวตอบ กิจกรรมฝึกทักษะ

พืชดอกจะประกอบด้วย ราก ลำต้น ใบ และดอก ส่วนพืชไม่มีดอกนั้นจะประกอบด้วย ราก ลำต้น และใบ แต่จะไม่มีดอกตลอดชีวิต

## ข้อสอบเน้น การคิด

ตาราง ข้อมูลการสำรวจวัชระภายนอกของพืช 4 ชนิด

ชนิดของพืช	อวัยวะภายนอกของพืช				
	ราก	ลำต้น	ใบ	ดอก	ผล
ชนิดที่ 1	✓	✓	✓		
ชนิดที่ 2	✓	✓	✓	✓	✓
ชนิดที่ 3	✓	✓	✓	✓	
ชนิดที่ 4	✓	✓	✓		

จากข้อมูลในตารางพืชชนิดใดเป็นพืชมีดอก

- ชนิดที่ 2 เท่านั้น
- ชนิดที่ 2 และ 3
- ชนิดที่ 1 และ 4
- ชนิดที่ 2 และ 4

(วิเคราะห์คำตอบ พืชมีดอก คือ พืชที่มีเมื่เจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะมีดอกเพื่อใช้ในการสืบพันธุ์ ดังนั้น ข้อ 2. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)



## กิจกรรมที่ 2 การจัดกลุ่มพืช

### จุดประสงค์

1. สังเกตและอธิบายลักษณะภายนอกของพืชชนิดต่าง ๆ
2. อธิบายการจัดกลุ่มพืชโดยใช้ลักษณะภายนอกของพืชเป็นเกณฑ์

### ต้องเตรียมต้องใช้

1. กระดาษแข็งแผ่นใหญ่ 1 แผ่น
2. แหล่งข้อมูล เช่น หนังสือ อินเทอร์เน็ต
3. ต้นพืช 2 ชนิด ได้แก่ พริกและเฟิร์น (ครูเตรียมให้)
4. บัตรภาพพืชชนิดต่าง ๆ เช่น ข้าวโพด มอสส์ ไบบับก (ครูเตรียมให้)

### ลองทำดู ตอนที่ 1

1. ให้แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน แล้วรับบัตรภาพพืชชนิดต่าง ๆ จากครูกลุ่มละ 1 ชุด (ชุดละ 8-10 ใบ)
2. ช่วยกันสังเกตลักษณะภายนอกของพืชในบัตรภาพ และบันทึกผลลงในสมุด
3. ร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการสังเกต จากนั้นช่วยกันจัดกลุ่มพืชโดยใช้ลักษณะภายนอกของพืชเป็นเกณฑ์
4. จัดทำแผนผัง แผนภาพ หรือตารางการจัดกลุ่มพืช ลงในกระดาษแข็ง เพื่อนำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน และร่วมกันอภิปรายผลการจัดกลุ่มพืช



▲ ภาพที่ 1.12 จัดกลุ่มพืชโดยใช้ลักษณะของพืชเป็นเกณฑ์

#### ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้

- การสังเกต
- การจำแนกประเภท
- การลงความเห็นจากข้อมูล
- การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

## ชั้นสอน

### สำรวจค้นหา

2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความสมัครใจ กลุ่มละ 4 คน แล้วตั้งชื่อกลุ่มเป็นชื่อชนิดพืชที่แต่ละกลุ่มชอบหรือสนใจ
3. แต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนชื่อชนิดพืชดอกและพืชไม่มีดอกในกระดาษของกลุ่มให้มากที่สุด โดยให้ครูจับเวลา 5 นาที หากหมดเวลาให้ครูส่งสัญญาณเพื่อให้ทุกกลุ่มหยุดเขียน จากนั้นให้แต่ละกลุ่มช่วยกันตรวจสอบว่า กลุ่มใดเขียนได้ถูกต้องมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะ
4. ครูมอบรางวัลหรือของขวัญแก่กลุ่มที่ชนะ เพื่อเป็นการเสริมแรงในการทำกิจกรรม
5. ครูตั้งคำถาม แล้วให้นักเรียนช่วยกันตอบได้อย่างอิสระว่า พืชมีดอกจะเริ่มมีดอกเมื่อใด  
(แนวตอบ เมื่อพืชดอกเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว จะออกดอกเพื่อใช้ในการสืบพันธุ์)
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การจัดกลุ่มพืช ตอนที่ 1 จากหนังสือเรียนหน้านี้ ให้ครบทุกข้อ แล้วบันทึกผลลงในสมุดหรือในแบบฝึกหัด จากนั้นร่วมกันอภิปรายและสรุปผลการทำกิจกรรม  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

### เฉลย ผลการทำกิจกรรมที่ 2

ตาราง บันทึกผลการทำกิจกรรม (ตอนที่ 1)

ภาพพืชที่สังเกต	ส่วนต่าง ๆ ของพืชที่พบ			
	ราก	ลำต้น	ใบ	ดอก
1. ปรง	✓	✓	✓	
2. พริก	✓	✓	✓	✓
3. กล้าย	✓	✓	✓	✓
4. เฟิร์น	✓	✓	✓	
5. มอสส์	✓	✓	✓	
6. หางสิงห์	✓	✓	✓	
7. มะพร้าว	✓	✓	✓	✓
8. ข้าวโพด	✓	✓	✓	✓
9. ไบบับก	✓	✓	✓	✓
10. มะเขือเทศ	✓	✓	✓	✓

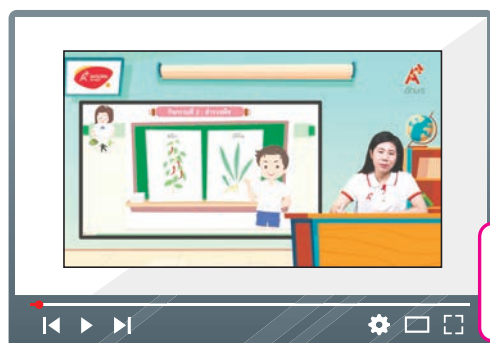
**สรุปผล** จากการทำกิจกรรม พบว่า พริก กล้าย มะพร้าว ข้าวโพด ไบบับก และมะเขือเทศ มีส่วนต่าง ๆ เช่นเดียวกัน ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ และดอก จึงจัดอยู่ในกลุ่มพืชดอก ส่วน ปรง เฟิร์น มอสส์ และหางสิงห์ เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว จะมีส่วนต่าง ๆ เช่นเดียวกัน ได้แก่ ราก ลำต้น และใบ แต่ไม่มีดอก จึงจัดอยู่ในกลุ่มพืชไม่มีดอก



## สื่อ Digital

คลิปอักษรเรียนสรุป

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับกิจกรรมการจัดกลุ่มพืช จากคลิปวิดีโอ อักษรเรียนสรุป เรื่อง การจัดกลุ่มพืช <https://www.aksorn.com/qrcode/TMAOLSCP41002>





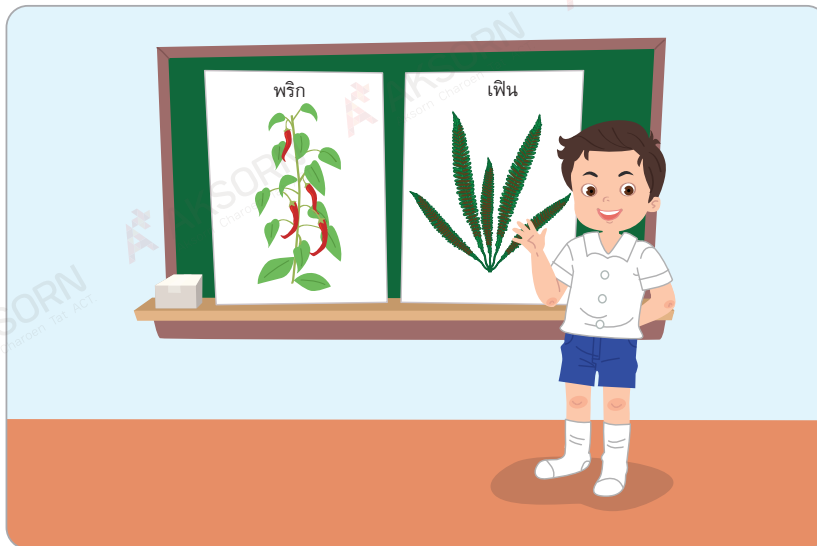
## ขั้นสอน

### สำรวจค้นหา

- ครูขออาสาสมัครนักเรียน 2 คน โดยคนหนึ่งให้ยกตัวอย่างพืชดอก 3 ชนิด และอีก 1 คนให้ยกตัวอย่างพืชไม่มีดอก 3 ชนิด จากนั้นให้นักเรียนทั้งห้องช่วยกันตรวจสอบว่าถูกต้องหรือไม่ แล้วครูให้คำชมเชยเพื่อเป็นกำลังใจ
- นักเรียนจับกลุ่มเดิมจากตอนที่ 1 จากนั้นช่วยกันทำกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การจัดกลุ่มพืช ตอนที่ 2 จากหนังสือเรียนหน้านั้น จากนั้นบันทึกผลลงในสมุดหรือทำลงในแบบฝึกหัด แล้วร่วมกันอภิปรายและสรุปผลการทำกิจกรรม  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)
- นักเรียนศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพืชดอกและพืชไม่มีดอกเพิ่มเติมจากหนังสือเรียน หน้า 11-12 เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการนำมาสรุปร่วมกับผลการทำกิจกรรม ตอนที่ 1-2 โดยครูคอยอธิบายและตอบคำถามให้กับนักเรียนที่มีข้อสงสัย  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

### ตอนที่ 2

- สังเกตลักษณะภายนอกของพริกและเฟิน วาดภาพและบันทึกผล
- สืบค้นเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับลักษณะภายนอกของพืชทั้ง 2 ชนิด แล้วบันทึกผล
- เปรียบเทียบลักษณะที่เหมือนกันและแตกต่างกันของพืชทั้ง 2 ชนิด
- อภิปรายผลการสังเกต และสรุปผลการทำกิจกรรมร่วมกันภายในชั้นเรียน



▲ ภาพที่ 1.13 นำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน

### เกร็ดแฉะครู

ครูอาจสุ่มเรียกนักเรียนทีละคนให้ยกตัวอย่างพืชที่รู้จัก จากนั้นให้บอกว่าเป็นพืชดอกหรือพืชไม่มีดอก พร้อมกับอธิบายเหตุผลประกอบเพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน และเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันภายในชั้นเรียน

### หนุตอบได้

- ยกตัวอย่างพืชดอกกับพืชไม่มีดอกที่พบในท้องถิ่นมา 2 ชนิด
- พืชดอกกับพืชไม่มีดอกมีลักษณะภายนอกแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
- หากนักเรียนต้องการขยายพันธุ์พืชเพื่อจำหน่าย นักเรียนจะเลือกขยายพันธุ์ทานตะวันหรือเฟิน เพราะอะไร

(หมายเหตุ : คำถามข้อสุดท้ายของหนุตอบได้ เป็นคำถามที่ออกแบบให้ผู้เรียนฝึกใช้ทักษะการคิดขั้นสูง คือ การคิดแบบให้เหตุผลและการคิดแบบโต้แย้ง ซึ่งผู้เรียนอาจเลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ให้ครูพิจารณาจากเหตุผลสนับสนุน)

### แนวตอบ หนุตอบได้

ข้อ 3.

- ทานตะวัน เพราะเป็นพืชดอก สามารถขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด ทำให้เรามองเห็นเมล็ดได้ด้วยตาเปล่า จึงหยิบจับได้ง่าย และวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ขยายพันธุ์หาได้ง่าย
- เฟิน เพราะเป็นพืชไม่มีดอก สามารถขยายพันธุ์โดยใช้สปอร์ ซึ่งสปอร์ของเฟินมีจำนวนมาก เมื่อนำไปเพาะในดินหรือวัสดุปลูกจะทำให้ได้ต้นกล้าพืชจำนวนมาก

### เฉลย ผลการทำกิจกรรมที่ 2

ตาราง บันทึกผลการทำกิจกรรม (ตอนที่ 2)

(ตัวอย่าง)

พืชที่ใช้ทำกิจกรรม	ส่วนต่าง ๆ ของพืช (วาดภาพ)			
	ราก	ลำต้น	ใบ	ดอก
พริก				
เฟิน				ไม่มี

**สรุปผล** จากการทำกิจกรรม พบว่า พริกมีส่วนต่าง ๆ ที่สังเกตเห็นได้ ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ และดอก ส่วนเฟินมีส่วนต่าง ๆ ที่สังเกตเห็นได้ ได้แก่ ราก ลำต้น และใบ แต่ไม่มีดอก แสดงว่า พริกเป็นพืชดอก ส่วนเฟินเป็นพืชไม่มีดอก

## 2.1 พืชดอกและพืชไม่มีดอก

พืช เป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองได้ แต่เคลื่อนที่เองไม่ได้ พืชต่าง ๆ รอบตัวมีหลายชนิด พืชแต่ละชนิดมีโครงสร้างและส่วนต่าง ๆ แตกต่างกัน เมื่อใช้เกณฑ์การมีดอก สามารถจัดกลุ่มพืชได้ 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ พืชดอกและพืชไม่มีดอก

### พืชดอก

- พืชดอกทุกชนิดเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะสร้างดอกขึ้นเพื่อใช้ในการสืบพันธุ์
- พืชดอกจะมีส่วนประกอบ ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ และดอก
- พืชบางชนิดมีดอกมองเห็นได้ชัดเจน เช่น กุหลาบ กล้วยไม้ มะลิ ทานตะวัน
- พืชบางชนิดมีดอกขนาดเล็ก เช่น พลุต่างจอก แหน สาหร่ายหางกระรอก
- เมื่อใช้ลักษณะของราก ลำต้น และใบของพืชเป็นเกณฑ์ สามารถจัดกลุ่มพืชได้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่

### พืชไม่มีดอก

- เป็นพืชที่ไม่มีดอกตลอดการดำรงชีวิต ถึงแม้จะมีการเจริญเติบโตเต็มที่แล้วก็ตาม
- พืชไม่มีดอกส่วนใหญ่จะสืบพันธุ์โดยการสร้างสปอร์ ซึ่งจะออกเป็นพืชต้นใหม่ได้ เช่น เฟิน มอสส์ ปรง หางสิงห์ ผักกูด กระแตไต่ไม้ ชายผ้าสีดา
- พืชไม่มีดอกจะมีส่วนประกอบ ได้แก่ ราก ลำต้น และใบ แต่จะไม่มีการติดดอก ผล และเมล็ด



▲ ภาพที่ 1.14 ตัวอย่างพืชดอก



▲ ภาพที่ 1.15 ตัวอย่างพืชไม่มีดอก

## ชั้นสอน

### อธิบายความรู้

- ครูใช้วิธีการสุ่มวันเกิดของนักเรียน เพื่อเลือกตัวแทนกลุ่มนักเรียนให้ออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ดังนี้
  - นำเสนอแผนผัง หรือแผนภาพ ที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ 2 ตอนที่ 1 จากนั้นร่วมกันอภิปรายผลการจัดกลุ่มพืช
  - นำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 2 ตอนที่ 2 จากนั้นให้ร่วมกันอภิปรายผลการสังเกตความแตกต่างของลักษณะภายนอกของพืช
- นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมจนได้ข้อสรุปว่า พืชบางชนิดมีส่วนต่างๆ ที่สำคัญ ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ และดอกเหมือนกัน จึงจัดเป็นกลุ่มพืชดอก ส่วนพืชบางชนิดที่มีส่วนต่างๆ ที่สำคัญ ได้แก่ ราก ลำต้น และใบ แต่ไม่มีดอกตลอดการดำรงชีวิตเหมือนกัน จัดเป็นกลุ่มพืชไม่มีดอก
- นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมหนูดตอบได้จากหนังสือเรียน หน้า 10 ลงในสมุดหรือทำในแบบฝึกหัด
- ครูถามคำถามท้าทายการคิดขั้นสูง จากหนังสือเรียน หน้า 12 แล้วให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมมาตอบคำถาม

## ข้อสอบเน้น การคิด

ข้อใดเป็นพืชดอกทั้งหมด

1. หวายทะนอย มะม่วง
2. ดาวเรือง มะละกอ
3. เฟิน ข้องนางคลี่
4. เฟื่องฟ้า ผักกูด

วิเคราะห์คำตอบ พืชดอก คือ พืชที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้วมีดอก เช่น กุหลาบ มะม่วง ดาวเรือง ขมพู มะละกอ เฟื่องฟ้า ดังนั้น ข้อ 2. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง



## สื่อ Digital

Interactive 3D

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงสร้างเฟิน จากสื่อ Interactive 3D เรื่อง โครงสร้างเฟิน <https://www.aksorn.com/qrcode/4420202>



## ชั้นสอน

### ขยายความเข้าใจ

14. นักเรียนนำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ที่ 2 จากหนังสือเรียนหน้านั้น ไปทำการบ้าน โดยให้ทำลงในสมุดหรือทำลงในใบงาน เรื่อง จำแนกพืชดอกและพืชไม่มีดอก ที่ครูแจกให้แล้วนำมาส่งในชั่วโมงถัดไป

## ชั้นสรุป

ครูสุ่มนักเรียนตามเลขที่ 4-5 คน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนออกมาอธิบายความรู้เกี่ยวกับความหลากหลายของพืช และการจัดกลุ่มพืชดอก จากนั้นให้นักเรียนทั้งห้องสรุปความรู้ร่วมกัน

## ชั้นประเมิน

### ตรวจสอบผล

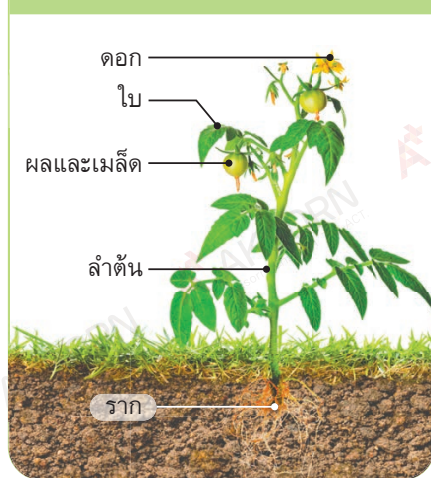
1. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต ในสมุดหรือในแบบฝึกหัด
2. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมหนูน้อยได้ในสมุดหรือในแบบฝึกหัด
3. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ที่ 2 ในสมุด หรือตรวจในใบงาน เรื่อง จำแนกพืชดอกและพืชไม่มีดอก
4. ครูประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

### แบบประเมิน

ชื่อ-นามสกุล	เลขที่	คะแนน	รวม	เฉลี่ย



### โครงสร้างภายนอกของพืชดอก



▲ ภาพที่ 1.16

### โครงสร้างภายนอกของพืชไม่มีดอก



▲ ภาพที่ 1.17



### คำถามท้าทาย

### การคิดขั้นสูง

พืชดอกเป็นพืชที่มีดอกสำหรับการสืบพันธุ์ นักเรียนคิดว่าพืชดอกสามารถสืบพันธุ์หรือขยายพันธุ์ด้วยวิธีอื่นได้อีกหรือไม่ อย่างไร

## กิจกรรม พัฒนาการเรียนรู้ที่ 2

ดูภาพ แล้วบอกชื่อพืช จากนั้นจำแนกว่าพืชใดเป็นพืชดอกและพืชใดเป็นพืชไม่มีดอก



▲ ภาพที่ 1.18



▲ ภาพที่ 1.19



▲ ภาพที่ 1.20



▲ ภาพที่ 1.21

### แนวตอบ คำถามท้าทายการคิดขั้นสูง

ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน ตัวอย่างเช่น พืชดอกสามารถขยายพันธุ์ด้วยวิธีอื่นได้ เช่น การตอนกิ่ง การเสียบยอด การปักชำ การติดตา การทาบกิ่ง

### แนวตอบ กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ที่ 2

1. กล้วยไม้ เป็นพืชดอก
2. มอสส์ เป็นพืชไม่มีดอก
3. เฟิน เป็นพืชไม่มีดอก
4. กระบองเพชร เป็นพืชดอก

### ข้อสอบเน้น การคิด

พืชในข้อใดเป็นพืชไม่มีดอกทั้งหมด

1. ขมพู เฟิน
2. มะละกอ ขนุน
3. มะนาว พักทอง
4. เฟิน ขายผ้าสีดำ

(วิเคราะห์คำตอบ เฟินและขายผ้าสีดำ จัดเป็นพืชไม่มีดอก เนื่องจากเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วพืชทั้ง 2 ชนิด จะไม่มีดอก ดังนั้นข้อ 4. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)





### กิจกรรมที่ 3 การจัดกลุ่มพืชดอก

#### จุดประสงค์

1. สำรวจ สังเกต และอธิบายลักษณะภายนอกของพืชดอก
2. จัดกลุ่มพืชดอก โดยใช้ลักษณะของราก ลำต้น และใบ เป็นเกณฑ์ร่วมกัน

#### ต้องเตรียมต้องใช้

1. แว่นขยาย 1 อัน
2. แผนภาพลักษณะภายนอกของข้าวโพด (ครูเตรียมให้)
3. แผนภาพลักษณะภายนอกของทานตะวัน (ครูเตรียมให้)
4. แหล่งข้อมูล เช่น หนังสือ อินเทอร์เน็ต

#### ลองทำดู ตอนที่ 1

1. ศึกษาแผนภาพลักษณะภายนอกของข้าวโพดและทานตะวัน
2. สังเกตราก ลำต้น และใบ ของข้าวโพดและทานตะวันว่ามีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกัน อย่างไร จากนั้นวาดภาพและบันทึกผลลงในสมุด



▲ ภาพที่ 1.22 ศึกษาแผนภาพลักษณะภายนอกของพืช

#### ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้

- การสังเกต
- การจำแนกประเภท
- การลงความเห็นจากข้อมูล
- การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

### การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สาย (Think-Pair-square)

#### ขั้นนำ

1. ครูสนทนากับนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับพืชดอกและพืชไม่มีดอก
2. ครูติดบัตรภาพต้นข้าวโพดและต้นทานตะวันไว้ที่กระดาน จากนั้นตั้งประเด็นคำถามว่า นักเรียนคิดว่าพืช 2 ชนิด มีลักษณะภายนอกเหมือนกันหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร โดยให้นักเรียนตอบคำถามอย่างอิสระ และครูยังไม่เฉลยคำตอบ

#### ขั้นสอน

1. ครูใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สายในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ให้มีความสามารถคล่องกัน
2. สมาชิกแต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการทำกิจกรรมที่ 3 เรื่องการจัดกลุ่มพืชดอก ตอนที่ 1 จากหนังสือเรียนหน้า 13-14 จากนั้นให้สมาชิกแต่ละคนทำกิจกรรม แล้วบันทึกผลลงในสมุดหรือแบบฝึกหัด
3. เมื่อแต่ละคนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้จับคู่กับเพื่อนที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน แล้วนำคำตอบที่ได้มาแลกเปลี่ยนอธิบายคำตอบ
4. นักเรียนทั้ง 2 คู่ กลับมารวมกลุ่มเหมือนเดิม แล้วร่วมกันอธิบายคำตอบของตนเองให้เพื่อนในกลุ่มฟัง และสรุปผลร่วมกัน
5. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 3 ตอนที่ 1 แล้วร่วมกันอภิปรายจนได้ข้อสรุปว่า ข้าวโพดและทานตะวันเป็นพืชดอกที่มีลักษณะของส่วนต่างๆ ภายนอกแตกต่างกัน สังเกตได้จากลักษณะของราก ลำต้น และใบ ดังนั้น ส่วนต่างๆ ของพืชดอกแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน

#### เฉลย ผลการทำกิจกรรมที่ 3

ตาราง บันทึกผลการทำกิจกรรม (ตอนที่ 1)

ชื่อพืช	ข้าวโพด	ทานตะวัน
ภาพประกอบ	(วาดภาพ)	(วาดภาพ)
ลักษณะที่สังเกตเห็น	ลักษณะของราก มีระบบรากฝอย ลักษณะของลำต้น ส่วนใหญ่เห็นข้อปล้องชัดเจน ลักษณะของเส้นใบ ขนาน	ลักษณะของราก มีระบบรากแก้ว ลักษณะของลำต้น ส่วนใหญ่เห็นข้อปล้องไม่ชัดเจน ลักษณะของเส้นใบ เป็นร่างแห

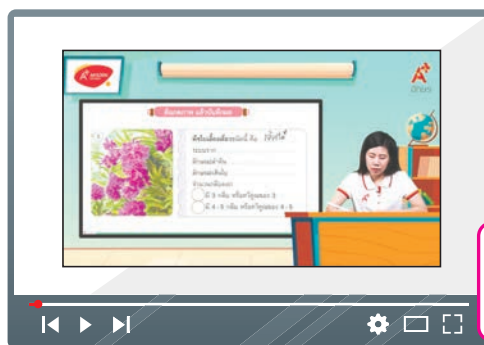
**สรุปผล** จากการทำกิจกรรม พบว่า ข้าวโพดและทานตะวันเป็นพืชดอกที่มีลักษณะของส่วนต่างๆ ภายนอกแตกต่างกัน ซึ่งสังเกตได้จากลักษณะของราก ลำต้น และใบ จึงสรุปว่า ลักษณะของราก ลำต้น และใบ ของพืชดอกแต่ละชนิดมีลักษณะต่างกัน



### สื่อ Digital

คลิปอักษรเรียนสรุป

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับกิจกรรมการจัดกลุ่มพืชดอก จากคลิปวิดีโอ อักษรเรียนสรุป เรื่อง การจัดกลุ่มพืชดอก <https://www.aksorn.com/qrcode/TMAOLSCP41003>



## ขั้นสอน

- นักเรียนดู PowerPoint เรื่อง พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ แล้วนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การจัดกลุ่มพืชดอก ตอนที่ 2 จากหนังสือเรียนหน้านี้
- แต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากการทำกิจกรรมมาอภิปรายและสรุปร่วมกัน แล้วช่วยกันกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกชนิดพืชว่าเป็นพืชดอกประเภทพืชใบเลี้ยงเดี่ยว หรือพืชใบเลี้ยงคู่

(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

- สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับลักษณะของราก ลำต้น และใบ ของพืชทั้ง 2 ชนิด แล้วบันทึกผล
- ร่วมกันเปรียบเทียบความแตกต่างของราก ลำต้น และใบ ของพืชทั้ง 2 ชนิด แล้วสรุปผลว่าเป็นพืชดอกประเภทใด



▲ ภาพที่ 1.23 สืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ

## ตอนที่ 2

- แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ให้แต่ละกลุ่มสำรวจพืชดอกภายในบริเวณบ้านและโรงเรียนมา 8-10 ชนิด
- สังเกตลักษณะของราก ลำต้น และใบ ของพืชแต่ละชนิด แล้วบันทึกผล
- จัดกลุ่มพืชที่พบว่าเป็นพืชดอกประเภทพืชใบเลี้ยงเดี่ยวหรือพืชใบเลี้ยงคู่ และบอกลักษณะที่ใช้ในการจำแนก



▲ ภาพที่ 1.24 สำรวจพืชดอกในบริเวณต่าง ๆ

## เกร็ดแฉะครู

ครูอาจยกตัวอย่างพืชใบเลี้ยงเดี่ยวชนิดอื่นให้นักเรียนฟังเพิ่มเติม เช่น มะพร้าว เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ภายในเมล็ดมีใบเลี้ยงขนาดเล็กเพียงใบเดียวที่ไม่มีความสำคัญ เพราะอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของต้นอ่อนในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวไม่ได้สะสมในใบเลี้ยงแต่สะสมอยู่ในเนื้อเยื่อเอนโดสเปิร์ม คือ เนื้อและน้ำในลูกมะพร้าว

## หุ้ตอบได้

- ยกตัวอย่างพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ที่รู้จักมาอย่างละ 1 ชนิด วาดภาพประกอบและอธิบายลักษณะพอสังเขป
- หากต้องการทราบว่า พืชที่ปลูกภายในบริเวณบ้านเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวหรือพืชใบเลี้ยงคู่ นักเรียนจะเลือกสังเกตส่วนประกอบใดของพืช ระหว่างใบกับลำต้น เพราะอะไร

(หมายเหตุ : คำถามข้อสุดท้ายของหุ้ตอบได้ เป็นคำถามที่ออกแบบให้ผู้เรียนฝึกใช้ทักษะการคิดขั้นสูง คือ การคิดแบบให้เหตุผลและการคิดแบบโต้แย้ง ซึ่งผู้เรียนอาจเลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ให้ครูพิจารณาจากเหตุผลสนับสนุน)

## แนวตอบ หุ้ตอบได้

ข้อ 2.

- ใบ เพราะพืชส่วนใหญ่เมื่อเจริญเติบโต จะมีใบหลายใบ ซึ่งสามารถสังเกตเส้นใบของพืชได้อย่างชัดเจน จึงทำให้เราจำแนกได้ว่าพืชชนิดใดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวหรือพืชใบเลี้ยงคู่ได้ง่าย
- ลำต้น เพราะลำต้นของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวกับพืชใบเลี้ยงคู่มีความแตกต่างกัน คือ ลำต้นของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวมีข้อปล้องมองเห็นได้ชัดเจน ส่วนลำต้นของพืชใบเลี้ยงคู่มีข้อปล้องมองเห็นไม่ชัดเจน จึงทำให้เราจำแนกได้ว่าพืชชนิดใดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวหรือพืชใบเลี้ยงคู่ได้ง่าย

## เฉลย ผลการทํากิจกรรมที่ 3

ตาราง บันทึกผลการทํากิจกรรม (ตอนที่ 2)

(ตัวอย่าง)

พืชดอกที่สำรวจพบ	ลักษณะของส่วนต่าง ๆ ของพืชดอก			ชนิดของพืชดอก	
	ราก	ลำต้น	เส้นใบ	ใบเลี้ยงเดี่ยว	ใบเลี้ยงคู่
1. ไม้	รากฝอย	มีข้อปล้อง	ขนาน	✓	
2. โพธิ์	รากแก้ว	เห็นข้อปล้องไม่ชัดเจน	เป็นร่างแห		✓
3. อ้อย	รากฝอย	มีข้อปล้อง	ขนาน	✓	
4. หนุ่	รากฝอย	มีข้อปล้อง	ขนาน	✓	
5. กล้วย	รากฝอย	เห็นข้อปล้องไม่ชัดเจน	ขนาน	✓	
6. มะม่วง	รากแก้ว	เห็นข้อปล้องไม่ชัดเจน	เป็นร่างแห		✓
7. มะเขือ	รากแก้ว	เห็นข้อปล้องไม่ชัดเจน	เป็นร่างแห		✓
8. มะนาว	รากแก้ว	เห็นข้อปล้องไม่ชัดเจน	เป็นร่างแห		✓

**สรุปผล** จากการทํากิจกรรม พบว่า เราสามารถใช้ลักษณะของราก ลำต้น และใบของพืชดอก เป็นเกณฑ์ร่วมกันเพื่อใช้ในการจัดกลุ่มพืชดอก ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ได้แก่ ไม้ อ้อย หนุ่ และกล้วย และกลุ่มพืชใบเลี้ยงคู่ ได้แก่ โพธิ์ มะม่วง มะเขือ และมะนาว

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1  
ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

## 2.2 พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่

นักเรียนทราบแล้วว่า พืชแบ่งออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก ถ้าสำรวจพืชในท้องถิ่นของเราจะพบว่า พืชส่วนใหญ่เป็นพืชดอก เนื่องจากพืชดอกเป็นกลุ่มพืชที่มีจำนวนมากที่สุด

ดังนั้น เพื่อให้การศึกษาพืชดอกทำได้ง่ายขึ้น จึงใช้ลักษณะของราก ลำต้น และใบของพืช มาเป็นเกณฑ์ร่วมกันในการจัดกลุ่มพืชดอกได้ 2 ประเภท ได้แก่ พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่

1. พืชใบเลี้ยงเดี่ยว เป็นพืชที่เมื่อเมล็ดเริ่มงอก จะมีใบเลี้ยง 1 ใบ ใบเดี่ยวงอกออกมาเป็นใบแรกของพืช ลักษณะใบของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวมักเป็นใบแคบและตั้งตรง เส้นใบจะเรียงตัวกันแบบขนาน เช่น หญ้า ข้าว ข้าวโพด มะพร้าว ขิง ข่า ตะไคร้



▲ ภาพที่ 1.25 ข้าว เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

2. พืชใบเลี้ยงคู่ เป็นพืชที่เมื่อเมล็ดเริ่มงอก จะมีใบเลี้ยง 2 ใบ ใบงอกออกมาเป็นใบคู่แรก ลักษณะใบของพืชใบเลี้ยงคู่ มีใบกว้างและอยู่ในแนวนอน เส้นใบเรียงตัวเป็นร่างแห เช่น มะเขือ มะเขือเทศ มะม่วง กุหลาบ มะนาว ถั่ว พริก



▲ ภาพที่ 1.26 พริก เป็นพืชใบเลี้ยงคู่

### ขั้นสอน

8. นักเรียนจับคู่กับเพื่อนที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน จากนั้นนำคำตอบที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ 3 ตอนที่ 2 มาผลัดกันอธิบายคำตอบ
9. นักเรียนทั้ง 2 คู่ กลับมารวมกลุ่ม 4 คน เหมือนเดิม จากนั้นอธิบายคำตอบของตนเอง ให้เพื่อนในกลุ่มฟัง แล้วสรุปคำตอบร่วมกัน
10. ครูสุ่มเลือกตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มให้ออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรม โดยวิธีการจับสลากหมายเลข จากนั้นตัวแทนของแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมจนครบทุกกลุ่ม แล้วให้ทุกกลุ่มร่วมกันอภิปรายจนได้ข้อสรุปว่า เราสามารถใช้ลักษณะของราก ลำต้น และใบ ของพืชดอก เป็นเกณฑ์ร่วมกันเพื่อใช้จัดกลุ่มพืชดอก ซึ่งแบ่งพืชดอกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และกลุ่มพืชใบเลี้ยงคู่  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)
11. นักเรียนแต่ละคนศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่เพิ่มเติมจากหนังสือเรียน หน้า 15-16
12. ครูสุ่มเลือกนักเรียน 4-5 คน จากลำดับเลขที่ จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนบอกชื่อชนิดพืชคนละ 1 ชนิด และอธิบายว่าเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวหรือพืชใบเลี้ยงคู่ เพราะเหตุใด  
(แนวตอบ ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน ให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)
13. ครูชูบัตรภาพพืชดอกทีละใบ แล้วให้นักเรียนผลัดกันตอบว่า ภาพนั้นเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวหรือพืชใบเลี้ยงคู่

### ข้อสอบเน้น การคิด

ข้อใดเป็นลักษณะสำคัญของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

1. มีรากแก้ว
2. มีเส้นใบขนาน
3. ลำต้นเป็นข้อปล้องไม่ชัดเจน
4. มีใบเลี้ยงงอกออกจากเมล็ด 2 ใบ

(วิเคราะห์คำตอบ พืชใบเลี้ยงเดี่ยวมีใบเลี้ยง 1 ใบ มีเส้นใบขนาน ลำต้นเป็นข้อปล้องชัดเจน มีรากฝอย ไม่มีรากแก้ว ดังนั้น ข้อ 2. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)



### นักเรียนควรรู้

- 1 ใบเลี้ยง (cotyledon) เป็นใบของต้นพืชที่ยังอยู่ในระยะต้นอ่อน ทำหน้าที่สะสมอาหารไว้เลี้ยงต้นอ่อน แล้วจะงอกออกจากเมล็ด และเจริญขึ้นกลายเป็นใบไม้ที่สมบูรณ์ แต่ใบเลี้ยงนี้จะไม่มีการสังเคราะห์ด้วยแสง เนื่องจากจะหลุดร่วงไปหลังจากที่ต้นพืชมีใบแท้เกิดขึ้นมา ใบเลี้ยงของพืชที่ทำหน้าที่สะสมอาหาร เช่น ถั่วชนิดต่างๆ มะขาม บัว
- 2 พืชใบเลี้ยงคู่ (dicotyledon) ในเมล็ดมีใบเลี้ยงขนาดใหญ่ 2 ใบประกบกันเต็มเนื้อที่ส่วนใหญ่ของเมล็ด ใบเลี้ยงคู่ที่มีขนาดใหญ่และหนาแน่น ทำหน้าที่สะสมอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของต้นอ่อน ขณะเมล็ดงอกจะมองเห็นใบเลี้ยง 2 ใบ โผล่พ้นดินและค่อยๆ เติบโตเมื่อต้นอ่อนเจริญเติบโตขึ้นจนสร้างอาหารเองได้



## ขั้นสอน

14. นักเรียนวาดภาพและระบายสีตัวอย่างพืช 1 ชนิด ที่ชอบหรือสนใจลงในสมุด พร้อมบอกว่า พืชชนิดนั้นชื่ออะไร และจัดเป็นพืชประเภทใด (พืชใบเลี้ยงเดี่ยวหรือพืชใบเลี้ยงคู่) หรือให้ทำใบงาน เรื่อง พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ที่ชอบ
15. นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมหนูนตอบได้จากหนังสือเรียน หน้า 14 ลงในสมุดหรือทำในแบบฝึกหัด

## ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับการจัดกลุ่มพืชดอก (พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่) จากนั้นให้ครูอธิบายเสริมเพิ่มเติมในส่วนที่บกพร่อง

## ขั้นประเมิน

### ตรวจสอบผล

1. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมที่ 3 เรื่องการจัดกลุ่มพืชดอก ในสมุดหรือในแบบฝึกหัด
2. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมหนูนตอบได้ในสมุดหรือในแบบฝึกหัด
3. ครูตรวจสอบผลการยกตัวอย่างพืชดอกที่นักเรียนชอบในสมุดหรือตรวจใบงาน เรื่อง พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ที่ชอบ
4. ครูประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

## พืชใบเลี้ยงเดี่ยว



## พืชใบเลี้ยงคู่



▲ ภาพที่ 1.27 แผนภาพแสดงการจำแนกประเภทของพืชดอก



## สื่อ Digital

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ จากคลิปวิดีโออักษรเรียนสรุป เรื่อง พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ <https://www.aksorn.com/qrcode/TMAOLSCP41004>



## คลิปอักษรเรียนสรุป

## ข้อสอบเน้น การคิด

รากฝอย พบได้ในพืชชนิดใด

1. ตะไคร้ มะลิ ลำไย
2. หนุ่ย อ้อย ข้าวโพด
3. ข้าว มะพร้าว มะเขือ
4. ว่านหางจระเข้ มะขาม ขนุน

(วิเคราะห์คำตอบ พืชที่มีระบบรากเป็นรากฝอย จะพบได้ในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น ข้าว มะพร้าว หนุ่ย อ้อย ข้าวโพด ไม่ ตะไคร้ ดังนั้น ข้อ 2. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)

### 3 ความหลากหลายของสัตว์

หากนักเรียนสำรวจบริเวณรอบบ้าน โรงเรียน หรือชุมชน เราจะพบสัตว์ต่าง ๆ มากมาย เช่น สัตว์ที่มีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ สัตว์ที่อาศัยอยู่บนบกและอาศัยอยู่ในน้ำ สัตว์มีขาและไม่มีขา

ดังนั้น เพื่อให้สามารถศึกษาลักษณะของสัตว์ได้อย่างเป็นระบบมากยิ่งขึ้น นักวิทยาศาสตร์ได้จัดกลุ่มสัตว์ออกเป็นกลุ่ม โดยใช้ลักษณะการมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ จึงสามารถแบ่งสัตว์ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ สัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง



ช้าง



ปู



นก



ตั๊กแตน



วัว

▲ ภาพที่ 1.28 ตัวอย่างสัตว์ชนิดต่าง ๆ

สัตว์แต่ละชนิดมีโครงสร้างร่างกายเหมือนกันหรือแตกต่างกัน อย่างไร

3

นักเรียนต้องทำอะไรบ้างเพื่อจะหาคำตอบ  
คำถามนี้ให้ได้

#### 5Es Instructional Model

##### ขั้นนำ

##### กระตุ้นความสนใจ

นักเรียนดูภาพสัตว์จากหนังสือเรียนหน้านี้ แล้วให้ร่วมกันอภิปราย ดังนี้

- จากภาพ นักเรียนรู้จักสัตว์ทั้ง 5 ชนิดนี้หรือไม่

(แนวตอบ ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียนให้อยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน)

- นักเรียนคิดว่า สัตว์ทั้ง 5 ชนิดนี้ มีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกัน อย่างไร

(แนวตอบ ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียนให้อยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน)

##### ขั้นสอน

##### สำรวจค้นหา

- นักเรียนอ่านข้อมูลจากหนังสือเรียนหน้านี้
- ครูถามนักเรียนเพื่อกระตุ้นความคิดว่า สัตว์แต่ละชนิดมีโครงสร้างร่างกายเหมือนกันหรือแตกต่างกัน อย่างไร โดยให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ
- ครูสนทนากับนักเรียนว่า นักเรียนเคยสังเกตหรือไม่ว่า บริเวณบ้าน โรงเรียน หรือในชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่มีสัตว์อะไรบ้าง แล้วให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่าง
- ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า จากการสังเกตบริเวณบ้าน โรงเรียน หรือในชุมชน เราจะพบสัตว์ต่าง ๆ มากมาย ดังนั้น เพื่อให้สามารถศึกษาเกี่ยวกับสัตว์ต่าง ๆ ได้สะดวกยิ่งขึ้น นักวิทยาศาสตร์จึงจำแนกสัตว์ออกเป็นกลุ่ม โดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์

#### ข้อสอบเน้น การคิด

สัตว์มีกระดูกสันหลังในข้อใด จัดอยู่ในประเภทปลาทั้งหมด

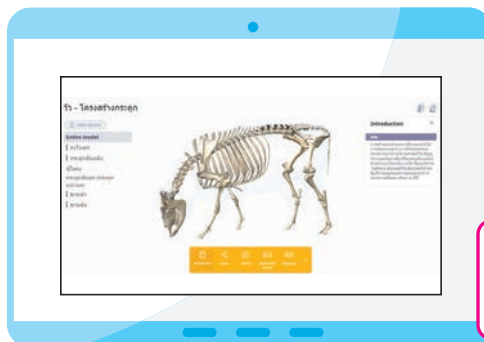
- ปลาทุ ม้าน้ำ ฉลาม
- ปลากะพง วาฬ ปลาไหล
- ปลาการ์ตูน โลมา ปลาผีเสื้อ
- ปลากะเบน พะยูน ปลาแรด

(วิเคราะห์คำตอบ ปลาทุ ม้าน้ำ ฉลาม ปลากะพง ปลาไหล ปลาการ์ตูน ปลาผีเสื้อ ปลากะเบน ปลาแรด เป็นสัตว์กลุ่มปลาทั้งหมด ส่วนวาฬ โลมา และพะยูน เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ดังนั้น ข้อ 1. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)



#### สื่อ Digital

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับวัว จากสื่อ Interactive 3D เรื่อง โครงสร้างของวัว <https://www.aksorn.com/qrcode/4420206>



Interactive 3D

## ชั้นสอน

### สำรวจค้นหา

- ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง โดยให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อน (เพศเดียวกัน) แล้วให้นักเรียน 1 คนชี้กระดูกสันหลังของเพื่อนว่าอยู่บริเวณใดของร่างกาย จากนั้นให้นักเรียนลองใช้มือคลำแนวกระดูกสันหลังของตนเอง
- นักเรียนทุกคนช่วยกันอธิบายลักษณะของกระดูกสันหลัง จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจว่า กระดูกสันหลังเป็นกระดูกที่มีลักษณะต่อกันเป็นข้อๆ และทำหน้าที่เป็นแกนกลางของร่างกาย
- นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน จากนั้นให้แต่ละคนช่วยกันศึกษาวิธีการทำกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การจัดกลุ่มสัตว์ ตอนที่ 1-2 จากหนังสือเรียน หน้า 18-19 พร้อมกับเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับการทำกิจกรรมในช่วงนี้
- นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การจัดกลุ่มสัตว์ ตอนที่ 1 โดยร่วมกันกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน แล้วปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอนให้ครบถ้วน และบันทึกลงในสมุดหรือในแบบฝึกหัด
- นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูล จากนั้นอภิปรายผลจากการทำกิจกรรมและสรุปผลร่วมกันภายในกลุ่ม  
**หมายเหตุ :** ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)
- ครูสุ่มเรียกนักเรียน 2-3 กลุ่ม ให้นำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน จากนั้นให้นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสรุปผลการทำกิจกรรม



## กิจกรรมที่ 4 การจัดกลุ่มสัตว์

### จุดประสงค์

- สังเกต สืบค้น และอธิบายลักษณะภายนอกและลักษณะภายในของสัตว์ชนิดต่าง ๆ
- สืบค้นและจัดกลุ่มสัตว์โดยใช้เกณฑ์การมีกระดูกสันหลังและเกณฑ์ที่กำหนดเอง

### ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้

- การสังเกต
- การจำแนกประเภท
- การลงความเห็นจากข้อมูล
- การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
- การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

### ต้องเตรียมต้องใช้

- ถาด 1 ใบ
- มีดหรือกรรไกร 1 เล่ม
- สีไม้ 1 กล่อง
- กระดาษแข็งแผ่นใหญ่ 1 แผ่น
- ถุงมือยาง 1 คู่
- สัตว์ที่หนึ่งสุกแล้ว ได้แก่ ปลาทุ กุ้ง และหอย
- บัตรภาพสัตว์ชนิดต่าง ๆ (ครูเตรียมให้)
- แหล่งข้อมูล เช่น หนังสือ อินเทอร์เน็ต

### ลองทำดู ตอนที่ 1

- แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน แล้วให้แต่ละกลุ่มเตรียมสัตว์ที่หนึ่งสุกแล้วใช้ทำกิจกรรมอย่างละ 1 ตัว ได้แก่ ปลาทุ กุ้ง และหอย
- วางสัตว์ลงในถาด จากนั้นสังเกตลักษณะภายนอกของสัตว์ วาดภาพและบันทึกผลลงในสมุด
- ผ่าสัตว์แต่ละตัวตามยาว จากนั้นสังเกตลักษณะภายใน วาดภาพและบันทึกผล
- นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตลักษณะภายนอกและลักษณะภายในของสัตว์ทั้ง 3 ชนิด มาเปรียบเทียบกันและบันทึกผล
- อภิปรายผลการทำกิจกรรมและร่วมกันสรุปผลภายในชั้นเรียน



▲ ภาพที่ 1.29 สังเกตลักษณะภายนอกของสัตว์



## นักเรียนควรรู้

สัตว์ต่างๆ มีประโยชน์ต่อคนเรา การนำสัตว์มาทำการทดลองควรทำด้วยความเมตตา ไม่แก้งหรือทำอันตรายสัตว์เพราะความสนุกสนาน เพราะไม่ว่าจะเป็นสัตว์ชนิดใดก็ตามก็เป็นสิ่งมีชีวิตเช่นเดียวกับคนเรา ดังนั้น เราจึงต้องรู้จักคุณค่าของสิ่งมีชีวิต



## ห้องปฏิบัติการ

☐ เทคนิค

☒ ความปลอดภัย

ในการทำกิจกรรมนักเรียนควรใช้มีดหรือกรรไกรอย่างระมัดระวัง และไม่ควรเล่นหยอกล้อกันขณะทำกิจกรรม เพราะอาจเกิดอันตรายได้

## เฉลย ผลการทำกิจกรรมที่ 4

ตาราง บันทึกผลการทำกิจกรรม (ตอนที่ 1)

ชนิดของสัตว์	ลักษณะภายนอก	ลักษณะภายใน
ปลาทุ	 ลำตัวยาว มีครีบ	 เนื้อนุ่ม มีกระดูกเป็นแนวยาวตลอดลำตัวและมีก้างเป็นซี่ๆ
กุ้ง	 ลำตัวเรียวยาว มีเปลือกแข็งหุ้มลำตัว	 เนื้อนุ่ม ไม่มีกระดูก
หอย	 มีเปลือกแข็งหุ้ม	 เนื้อนุ่ม ไม่มีกระดูก

**สรุปผล** จากการทำกิจกรรม พบว่า ปลาทุ มีกระดูกแข็งเป็นแกนอยู่กลางลำตัว เรียกว่ากระดูกสันหลัง ส่วนกุ้งและหอยไม่พบกระดูกอยู่ภายในลำตัว แต่มีเปลือกแข็งหุ้มลำตัวไว้ และลำตัวเป็นเนื้อนุ่ม ดังนั้น ปลาทุจึงจัดเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง ส่วนกุ้งและหอยจัดเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

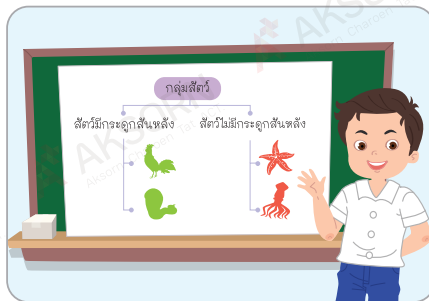


## ตอนที่ 2

1. ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง แล้วนำข้อมูลที่ได้มาอภิปรายร่วมกัน
2. แต่ละกลุ่มรับบัตรภาพสัตว์จากครูกลุ่มละ 1 ชุด (ชุดละ 6-8 ใบ) แล้วช่วยกันสังเกตลักษณะโครงสร้างของสัตว์ในภาพ
3. จัดกลุ่มสัตว์ในบัตรภาพโดยใช้เกณฑ์การมีกระดูกสันหลังและเกณฑ์ที่กำหนดเอง แล้วบันทึกผล
4. จัดทำแผนผังหรือแผนภาพการจัดกลุ่มสัตว์ลงในกระดาษแข็ง แล้วตกแต่งให้สวยงาม
5. ส่งตัวแทนนำเสนอผลการจัดกลุ่มสัตว์และร่วมกันอภิปรายผลภายในชั้นเรียน



▲ ภาพที่ 1.30 สังเกตโครงสร้างของสัตว์



▲ ภาพที่ 1.31 นำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน

## ห้ตอบได้

1. ยกตัวอย่างสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบในท้องถิ่นของนักเรียนมาอย่างละ 3 ชนิด
2. ลักษณะสำคัญของสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังคืออะไร
3. การจัดกลุ่มสัตว์ นอกจากการใช้กระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์แล้ว นักเรียนคิดว่าสามารถใช้เกณฑ์ใดในการจัดกลุ่มสัตว์ได้อีก ระหว่างเกณฑ์แหล่งที่อยู่อาศัยกับเกณฑ์การกินอาหารเพราะอะไร

(หมายเหตุ: คำถามข้อสุดท้ายของห้ตอบได้ เป็นคำถามที่ออกแบบให้ผู้เรียนฝึกใช้ทักษะการคิดขั้นสูง คือ การคิดแบบให้เหตุผลและการคิดแบบโต้แย้ง ซึ่งผู้เรียนอาจเลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ให้ครูพิจารณาจากเหตุผลสนับสนุน)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1  
ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

## ชั้นสอน

### สำรวจค้นหา

11. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรมที่ 4 ตอนที่ 1 จากนั้นขออาสาสมัครนักเรียน 1-2 คน ให้สรุปอีกครั้งเพื่อทบทวนร่วมกันว่า ปลา มีกระดูกเป็นข้อๆ อยู่ภายในลำตัวจึงจัดเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง ส่วนกุ้งและหอยเมื่อผ่าดูแล้วไม่พบกระดูกภายในลำตัว จึงจัดเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
12. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด โดยให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่า สัตว์มีกระดูกสันหลังกับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไรบ้าง  
(แนวตอบ สัตว์มีกระดูกสันหลังมีกระดูกแข็งเป็นแกนกลางของลำตัว ส่วนสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นสัตว์ที่ไม่มีกระดูกแข็งเป็นแกนกลางของลำตัว)
13. ครูให้นักเรียนจับกลุ่มเดิม แล้วให้ทำกิจกรรมที่ 4 ตอนที่ 2 โดยให้ศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรม จากหนังสือเรียนหน้านี้ อย่างละเอียด หากมีข้อสงสัยให้สอบถามครู  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

## เก็ิดแนะครู

ในการทำกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การจัดกลุ่มสัตว์ หากไม่สะดวกให้นักเรียนทำกิจกรรมทุกกลุ่ม ให้ครูทำเป็นกิจกรรมการสาธิต จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตและบันทึกผล

## แนวตอบ ญตอบได้

ข้อ 3.

- แหล่งที่อยู่อาศัย เพราะสัตว์ชนิดต่างๆ จะมีแหล่งที่อยู่อาศัยแตกต่างกัน เช่น สัตว์บางชนิดอาศัยอยู่ในน้ำ สัตว์บางชนิดอาศัยอยู่บนบก
- การกินอาหาร เพราะสัตว์ชนิดต่างๆ กินอาหารแตกต่างกัน เช่น บางชนิดกินพืช บางชนิดกินสัตว์ บางชนิดกินทั้งพืชและสัตว์ เราจึงสามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกสัตว์ได้



## สื่อ Digital

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับดาวทะเล จากสื่อ Interactive 3D เรื่อง ดาวทะเล <https://www.aksorn.com/qrcode/4420203>



## ชั้นสอน

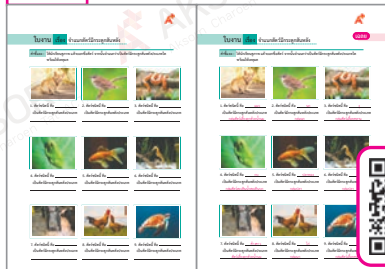
### อธิบายความรู้

14. ครูสุ่มเรียกนักเรียน 2-3 กลุ่ม ให้ออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน จากนั้นร่วมกันอภิปรายและสรุปผลการทำกิจกรรมภายในชั้นเรียน

### ขยายความเข้าใจ

15. นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมหนูดอบได้จากหนังสือเรียน หน้า 19 ลงในสมุดหรือทำในรูปแบบฝึกหัด
16. นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า นอกจากการใช้เกณฑ์การมีกระดูกสันหลังแล้ว นักเรียนสามารถจัดกลุ่มสัตว์โดยใช้เกณฑ์อื่นอีกได้หรือไม่ อย่างไร จากนั้นครูให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ
17. นักเรียนทุกคนศึกษาข้อมูลในหัวข้อ 3.1 สัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังจากหนังสือเรียนหน้านี้
18. นักเรียนแต่ละคนทำใบงาน เรื่อง จำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลัง ที่ครูแจกให้

### ใบงาน



### 3.1 สัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

สัตว์ เป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถเคลื่อนที่เองได้ แต่สร้างอาหารเองไม่ได้ สัตว์บนโลกมีอยู่หลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดจะมีโครงสร้างและส่วนต่าง ๆ แตกต่างกัน นักวิทยาศาสตร์จึงจัดกลุ่มสัตว์ โดยใช้ลักษณะการมีกระดูกสันหลังของสัตว์เป็นเกณฑ์ ดังนี้

#### สัตว์มีกระดูกสันหลัง จำแนกออกเป็น 5 ประเภท

1. กลุ่มปลา
2. กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
3. กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน
4. กลุ่มนก
5. กลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

#### สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง จำแนกออกเป็น 8 ประเภท

1. ฟองน้ำ
2. สัตว์ที่มีลำตัวกลวงหรือลำตัวมีโพรง
3. หนอนตัวแบน
4. หนอนตัวกลม
5. สัตว์ที่มีลำตัวเป็นปล้อง
6. สัตว์ทะเลผิวขรุขระ
7. หอยและหมีกทะเล
8. สัตว์ที่มีขาเป็นข้อ

### กิจกรรม พัฒนาการเรียนรู้ที่ 3

ดูภาพ แล้วบอกชื่อสัตว์ จากนั้นจำแนกว่าเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังประเภทใด พร้อมให้เหตุผลประกอบ



▲ ภาพที่ 1.32



▲ ภาพที่ 1.33



▲ ภาพที่ 1.34



▲ ภาพที่ 1.35

### สื่อ Digital

ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับสัตว์มีกระดูกสันหลัง โดยใช้ Smart Infographic เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง <https://www.aksorn.com/qrcode/6604k711si01k0>



### Smart Infographic

### เฉลย กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ที่ 3

1. แมว อยู่ในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
2. นก อยู่ในกลุ่มนก
3. งู อยู่ในกลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน
4. กบ อยู่ในกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1  
ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

## 1. สัตว์มีกระดูกสันหลัง

สัตว์มีกระดูกสันหลัง คือ สัตว์ที่มีกระดูกเรียงต่อกันเป็นข้อ ๆ ทำหน้าที่เป็นแกนกลางอยู่ภายในร่างกาย ทำให้ร่างกายคงรูปอยู่ได้ และช่วยหุ้มเส้นประสาทที่อยู่บริเวณสันหลัง แบ่งได้ 5 ประเภท ดังนี้

1) **กลุ่มปลา** เป็นสัตว์น้ำชนิดหนึ่ง มีทั้งที่อาศัยอยู่ในน้ำจืดและน้ำเค็ม ปลาหายใจด้วยเหงือก ภายในช่องท้องมีถุงลมช่วยในการพยุงตัว ส่วนมากออกลูกเป็นไข่ มีบางชนิดออกลูกเป็นตัว เช่น ฉลาม ปลาหางนกยูง

ลักษณะสำคัญ	มีรูปร่างเรียวยาว ลำตัวค่อนข้างแบน เพื่อให้มีลักษณะที่เหมาะสมกับการเคลื่อนที่ในน้ำ อณูหุมีภายในร่างกายของปลาสามารถปรับเปลี่ยนไปตามอณูหุมีของน้ำที่อาศัยอยู่ได้ ปลาจึงจัดเป็นสัตว์เลือดเย็น
การเคลื่อนที่	ปลาใช้ครีบในการว่ายน้ำและทรงตัว ครีบของปลามี 5 ชนิด ได้แก่ ครีบอก ครีบท้อง ครีบหลัง ครีบกัน และครีบหาง
การหายใจ	ปลาหายใจโดยใช้เหงือก ซึ่งทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส

▼ ภาพที่ 1.36 ปลาคะเพียนหางแดง



## ชั้นสอน

### ขยายความเข้าใจ

19. ครูนำบัตรภาพ ปลา กบ จระเข้ นก และสุนัข มาให้นักเรียนดู และร่วมกันอภิปรายว่า เราควรแบ่งสัตว์มีกระดูกสันหลังเป็นกี่ประเภท โดยสังเกตได้จากอะไร แล้วให้นักเรียนช่วยกันคิดและอธิบายคำตอบร่วมกัน

(แนวตอบ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน เช่น เราจัดประเภทของสัตว์มีกระดูกสันหลัง โดยดูจากลักษณะสำคัญในการเคลื่อนที่ การหายใจ และการสืบพันธุ์)

20. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม จากนั้นสมาชิกกลุ่มช่วยกันศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับประเภทของสัตว์มีกระดูกสันหลังจากหนังสือเรียน หน้า 21-26 หรือแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ตามหัวข้อ ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ศึกษากลุ่มปลา
- กลุ่มที่ 2 ศึกษากลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
- กลุ่มที่ 3 ศึกษากลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน
- กลุ่มที่ 4 ศึกษากลุ่มนก
- กลุ่มที่ 5 ศึกษากลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

## ข้อสอบเน้น การคิด

ครีบของปลาเปรียบได้กับอวัยวะใดของคน

1. หู
2. มือ
3. ลำตัว
4. ขาและเท้า

(วิเคราะห์คำตอบ ปลาใช้ครีบในการว่ายน้ำและการทรงตัวเพื่อให้เคลื่อนที่ได้ในน้ำ ซึ่งทำหน้าที่คล้ายกับขาและเท้าของคนที่ใช้สำหรับการเดิน ดังนั้น ข้อ 4. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)



## นักเรียนควรรู้

1) **กลุ่มปลา** สัตว์ในกลุ่มนี้โดยทั่วไปไม่มีเหงือกเป็นอวัยวะที่ใช้ในการหายใจ แต่มีปลาชนิดหนึ่งชื่อ ปลาปอด (lung fish) ซึ่งเป็นปลาน้ำจืดที่มีมาตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์มีปอดเหมือนสัตว์บก มันสามารถอยู่ในสภาพแห้งแล้งที่ไม่มีน้ำได้นานถึง 4 ปี

ม้าน้ำ จัดเป็นสัตว์กลุ่มปลา อาศัยอยู่ในทะเล ถึงแม้จะมีรูปร่างลักษณะไม่เหมือนปลาทั่วไป แต่มีลักษณะอื่นๆ เช่นเดียวกับปลา คือ เป็นสัตว์เลือดเย็น มีกระดูกสันหลัง และหายใจทางเหงือก



## ชั้นสอน

### ขยายความเข้าใจ

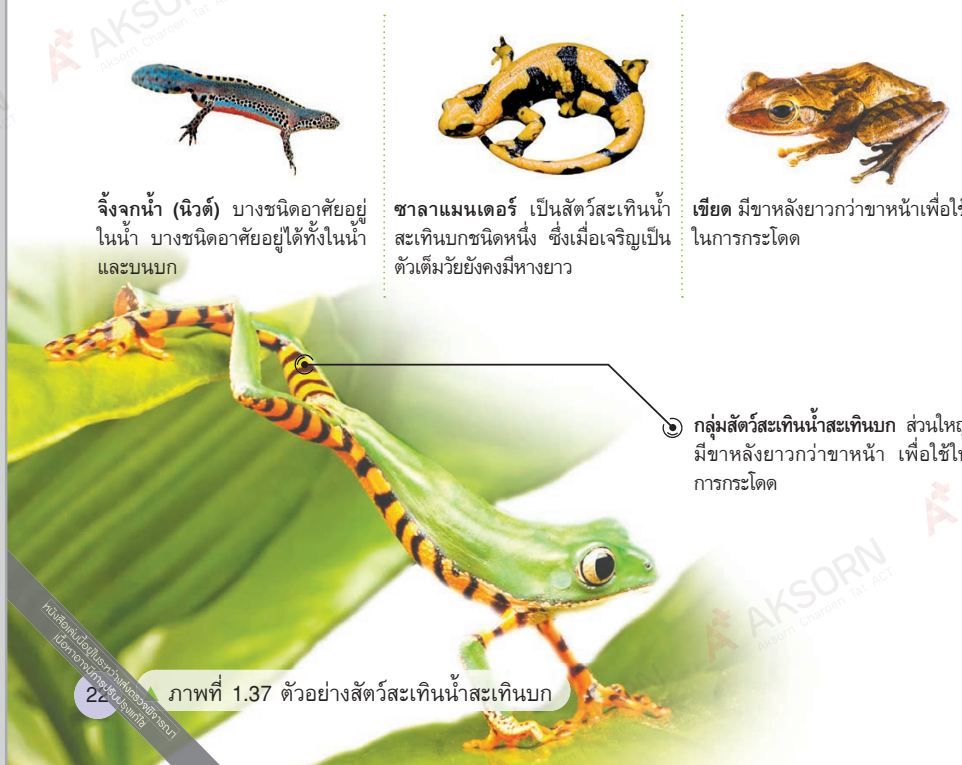
21. ตัวแทนของกลุ่มที่ 1 ออกมานำเสนอข้อมูล สัตว์มีกระดูกสันหลังกลุ่มปลาจากการที่ได้ไปศึกษาข้อมูลมาแล้ว จากนั้นให้เพื่อนกลุ่มอื่นๆ ชักถามข้อสงสัย
22. ครูถามนักเรียนทุกคนเพื่อกระตุ้นความคิดว่า หากปลาขึ้นจากน้ำมาอยู่บนบกเป็นเวลานานๆ ปลาจะตายเพราะอะไร  
(**แนวตอบ** เพราะปลาใช้เหงือกในการหายใจ เมื่อจับปลามาอยู่บนบกเป็นเวลานาน เหงือกของปลาไม่สามารถแลกเปลี่ยนแก๊สได้ ปลาจึงหายใจไม่ได้ จึงส่งผลทำให้ปลาตาย)
23. ตัวแทนของกลุ่มที่ 2 ออกมานำเสนอข้อมูล สัตว์มีกระดูกสันหลังกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจากการที่ได้ไปศึกษาข้อมูลมาแล้ว จากนั้นให้เพื่อนกลุ่มอื่นๆ ชักถามข้อสงสัย

### เกร็ดแะครู

ครูให้ความรู้กับนักเรียนเพิ่มเติมว่า องค์การกองทุนสัตว์ป่าโลกสากล (WWF) ได้เปิดเผยว่า ในระหว่างปี 2012-2013 นักวิทยาศาสตร์มีการค้นพบสัตว์สายพันธุ์ใหม่หลายชนิด เช่น กบ Helen's Flying Frog มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Rhacophorus helenae* ซึ่งกบ Helen's Flying Frog จะใช้พังผืดที่เป็นครีบบนมือและเท้า เพื่อร่อนตัวเกาะระหว่างต้นไม้ได้ และจะลงมาจากต้นไม้เพื่อผสมพันธุ์ในแหล่งน้ำเท่านั้น

- 2) **กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก**<sup>1</sup> มีหลายชนิด เช่น อึ่งอ่าง ปาด จงโคร่ง เขียด ซาลาแมนเดอร์ กบ สัตว์กลุ่มนี้ออกไข่ในน้ำ เมื่อตัวอ่อนฟักออกจากไข่แล้ว จะอาศัยอยู่ในน้ำชั่วระยะเวลาหนึ่ง เมื่อเจริญเติบโตเป็นตัวโตเต็มวัยจะขึ้นมาอาศัยอยู่บนบก และมักอาศัยอยู่บริเวณที่ชื้นแฉะใกล้แหล่งน้ำ

ลักษณะสำคัญ	เป็นสัตว์เลือดเย็น มีขา 2 คู่ ไม่มีขน ไม่มีคอ ผิวหนังบางและไม่มีเกล็ด ตาโปนและกลม มีหูแต่ไม่มีรูหู มีรูจมูกอยู่ด้านบนของปาก มีฟันซี่เล็ก ๆ ปากกว้าง มีลิ้น 2 แฉก และมียางเหนียวเพื่อใช้จับแมลง
การเคลื่อนที่	สัตว์บางชนิดขณะเป็นตัวอ่อนเรียกว่า ลูกอ๊อด จะอาศัยอยู่ในน้ำ เคลื่อนที่โดยใช้หางโบกไปมา เมื่อตัวโตเต็มวัยจะเคลื่อนที่โดยใช้ขา
การหายใจ	ตัวอ่อนหายใจโดยใช้เหงือก ตัวเต็มวัยหายใจด้วยปอดและผิวหนัง



จิ้งจกน้ำ (นิเวศ) บางชนิดอาศัยอยู่ในน้ำ บางชนิดอาศัยอยู่ได้ทั้งในน้ำและบนบก

ซาลาแมนเดอร์ เป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกชนิดหนึ่ง ซึ่งเมื่อเจริญเป็นตัวเต็มวัยยังคงมีหางยาว

เขียด มีขาหลังยาวกว่าขาหน้าเพื่อใช้ในการกระโดด

กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ส่วนใหญ่มีขาหลังยาวกว่าขาหน้า เพื่อใช้ในการกระโดด

ภาพที่ 1.37 ตัวอย่างสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

### นักเรียนควรรู้

- 1) **กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก** (amphibian) หรือ สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก บางชนิด เมื่อถึงฤดูแล้งจะขุดรูเพื่อจำศีล (ในช่วงระหว่างฤดูหนาวถึงฤดูร้อน) เพื่อหนีความแห้งแล้งไม่ให้ผิวหนังแห้ง ถ้าผิวหนังแห้ง สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจะตาย เพราะหายใจไม่ได้ เนื่องจากแก๊สออกซิเจนจากอากาศต้องละลายไปกับน้ำเมื่อกที่ผิวหนัง แล้วจึงแพร่เข้าสู่กระแสเลือด

### ข้อสอบเน้น การคิด

เพราะเหตุใด สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจึงมักอาศัยอยู่ในบริเวณที่ชื้นแฉะ

(**แนวตอบ** เพราะสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก เช่น กบ คางคก อึ่งอ่าง หายใจด้วยปอดและผิวหนัง ถ้าผิวหนังแห้ง จะมีผลต่อการหายใจ ดังนั้น สัตว์ประเภทนี้จึงต้องอาศัยอยู่ในบริเวณที่ชื้นแฉะ)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1  
ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

3) กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน มีหลายชนิด ส่วนใหญ่อาศัยอยู่บนบก เช่น จิ้งจก ตุ๊กแก กิ้งก่า จระเข้ ตะกวด เต่าบก งู แต่มีบางชนิดอาศัยอยู่ในน้ำ เช่น เต่าทะเล งูทะเล

ลักษณะสำคัญ	เป็นสัตว์เลือดเย็น ผิวหนังหนา มีเกล็ดแข็งแห้งปกคลุมลำตัว หรือ มีกระดองแข็งหุ้มลำตัว
การเคลื่อนที่	ขึ้นอยู่กับลักษณะของสัตว์ เช่น งูไม่มีขาจึงเคลื่อนที่โดยการเลื้อย เต่า กิ้งก่า จระเข้ จิ้งจก มี 4 ขา จึงเคลื่อนที่โดยใช้ขา
การหายใจ	หายใจโดยใช้ปอด



งู เป็นสัตว์ที่ไม่มีขา งูบางชนิดมีพิษ  
งูบางชนิดไม่มีพิษ



เต่าทะเล อาศัยอยู่ในทะเล และจะขึ้น  
มาวางไข่บนหาดทราย



จระเข้ เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณป่า  
ริมน้ำ หรือพื้นที่ชุ่มน้ำ จระเข้บางชนิด  
อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนิ่งหรือบึง



▲ ภาพที่ 1.38 ตัวอย่างสัตว์เลื้อยคลาน

กิ้งก่า เป็นสัตว์เลือดเย็น จึงต้อง  
อาศัยพลังงานจากแสงอาทิตย์  
ช่วยปรับอุณหภูมิภายในร่างกาย

## ชั้นสอน

### ขยายความเข้าใจ

- ตัวแทนของกลุ่มที่ 3 ออกมานำเสนอข้อมูล  
สัตว์มีกระดูกสันหลังกลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน  
จากการที่ได้ไปศึกษาข้อมูลมาแล้ว จากนั้น  
ให้เพื่อนกลุ่มอื่นๆ ชักถามข้อสงสัย
- ครูอธิบายความรู้เสริมเพิ่มเติมให้นักเรียน  
เข้าใจว่า กิ้งก่าส่วนใหญ่อาศัยอยู่บนบก แต่มี  
สัตว์จำพวกกิ้งก่าที่สามารถดื่มน้ำในทะเล  
เพื่อหาอาหารได้ นั่นคือ อิกัวนาทะเล โดยมี  
แหล่งที่อยู่ในหมู่เกาะกาลาปากอส ซึ่งตั้งอยู่  
ในมหาสมุทรแปซิฟิก หมู่เกาะกาลาปากอส  
เป็นส่วนหนึ่งของประเทศเอกวาดอร์

## ข้อสอบเน้น การคิด

สัตว์ชนิดใดเป็นสัตว์เลือดเย็น ผิวหนังหนา มีเกล็ดแข็งแห้ง  
ปกคลุมลำตัว และหายใจโดยใช้ปอด

1. จิ้งเหลน
2. ปลา
3. กบ
4. นก

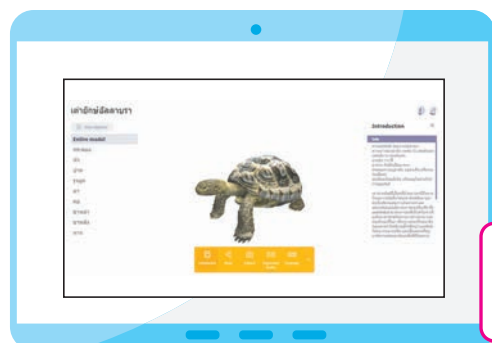
(วิเคราะห์คำตอบ จากคำถามกล่าวถึงลักษณะของสัตว์เลื้อยคลาน  
ซึ่งในที่นี้ คือ จิ้งเหลน ดังนั้น ข้อ 1. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)



## สื่อ Digital

Interactive 3D

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเต่า จากสื่อ Interactive 3D เรื่อง เต่า <https://www.aksorn.com/qrcode/4420204>



## ชั้นสอน

### ขยายความเข้าใจ

26. ตัวแทนของกลุ่มที่ 4 ออกมานำเสนอข้อมูล สัตว์มีกระดูกสันหลังกลุ่มนกจากการที่ได้ไป ศึกษาข้อมูลมาแล้ว จากนั้นให้เพื่อนกลุ่มอื่นๆ ชักถามข้อสงสัย
27. ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดนักเรียน ดังนี้
  - นกชนิดใดมีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก  
(แนวตอบ นกกระจอกเทศ)
  - นกชนิดใดที่บินไม่ได้  
(แนวตอบ เช่น นกกระจอกเทศ นกกีวี)
  - นกแต่ละชนิดมีลักษณะปากแตกต่างกัน เป็นเพราะเหตุใด  
(แนวตอบ เพราะลักษณะอาหารและการกินอาหารของนกแต่ละชนิดแตกต่างกัน)

### เกร็ดแฉะครู

ครูอาจยกตัวอย่างการปรับตัวของสัตว์เลื้อยคลานให้นักเรียนฟัง เช่น

- เมื่ออากาศร้อน ร่างกายของสัตว์เลื้อยคลานจะลดการเผาผลาญอาหาร (เมแทบอลิซึม) ทำให้มีความร้อนเกิดขึ้นในร่างกายน้อยลงและมีการหลั่งเหงื่อเพื่อให้อุณหภูมิของร่างกายลดลง
- เมื่ออากาศเย็น ร่างกายของสัตว์เลื้อยคลานจะเพิ่มการเผาผลาญอาหาร ทำให้ในร่างกายมีความร้อนเพิ่มขึ้น ส่วนสัตว์เลื้อยคลานไม่มีเกล็ดเพื่อลดการเผาผลาญอาหาร เพื่อเพิ่มอุณหภูมิในร่างกายได้เอง จึงต้องปรับตัวโดยการผึ่งแดดให้อุณหภูมิสูงขึ้น

4) กลุ่มนก เป็นสัตว์ที่เปลี่ยนขาคู่หน้าเป็นปีก มีอยู่หลายชนิด ทั้งชนิดบินได้และบินไม่ได้ ส่วนใหญ่อาศัยอยู่บนบก เช่น นกแก้ว เป็ด ไก่ ห่าน หงส์

ลักษณะสำคัญ	เป็นสัตว์เลือดอุ่น มีขา 2 ขา มีเกล็ดที่ขาและนิ้วเท้า และมีปีก 1 คู่ รูปร่างเพรียว ร่างกายปกคลุมด้วยขนเป็นแผงและเป็นปุย ปากเป็นจะงอยแหลม ไม่มีฟัน กระดูกทั่วร่างกายเป็นโพรง กลวง และเบา มีถุงลมติดกับปอดเพื่อช่วยให้ลำตัวเบาขณะกำลังบิน
การเคลื่อนที่	เคลื่อนที่โดยการเดิน กระโดด วิ่ง หรือบิน และบางชนิดสามารถว่ายน้ำได้ เช่น เป็ด ห่าน หงส์ นกเป็ดน้ำ เพนกวิน
การหายใจ	หายใจโดยใช้ปอด



### สื่อ Digital

Interactive 3D

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับนก จากสื่อ Interactive 3D เรื่อง นก <https://www.aksorn.com/qrcode/4420205>



### ข้อสอบเน้น การคิด

เมื่ออุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมภายนอกสูงขึ้น อุณหภูมิในร่างกายของนกจะเป็นอย่างไร

(แนวตอบ นกเป็นสัตว์เลือดอุ่น เมื่ออุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมภายนอกสูงขึ้น นกก็จะมีการลดการเผาผลาญอาหารเพื่อลดอุณหภูมิในร่างกายลง ซึ่งเป็นการปรับตัวรูปแบบหนึ่งเพื่อให้สามารถอยู่รอดได้)



หน่วยการเรียนรู้ที่ 1  
ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

5) กลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม มีหลายชนิด สัตว์จำพวกนี้ส่วนใหญ่อาศัยอยู่บนบก เช่น สุนัข แมว ช้าง ม้า วัว ควาย ลิง ค้างคาว **ตุ่นปากเป็ด** **หมีโคอาลา** บางชนิดมีรูปร่างคล้ายปลาอาศัยอยู่ในน้ำ เช่น **วาฬ** พะยูน โลมา สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมส่วนใหญ่ออกลูกเป็นตัว ยกเว้นตัวกินมดหนามและตุ่นปากเป็ดที่ออกลูกเป็นไข่

ลักษณะสำคัญ	เป็นสัตว์เลือดอุ่น มีลักษณะพิเศษ คือ ตัวเมียจะมีต่อมน้ำนมไว้สำหรับเลี้ยงลูกอ่อน มีขนเป็นเส้นปกคลุมตามร่างกาย มีหูและใบหู บางชนิดมีขา บางชนิดไม่มีขา
การเคลื่อนที่	เคลื่อนที่โดยการเดิน วิ่ง กระโดด บางชนิดว่ายน้ำได้ บางชนิดบินได้
การหายใจ	หายใจโดยใช้ปอด



ลิง เป็นสัตว์ที่มีรูปร่างคล้ายคนและเคลื่อนไหวได้ว่องไว



หมีโคอาลา ไม่ใช่สัตว์ในตระกูลหมี แต่จัดอยู่ในกลุ่มสัตว์จำพวกจิงโจ้



โลมา มีรูปร่างคล้ายปลาแต่ไม่ใช่ปลา



ค้างคาว เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมที่บินได้



จิงโจ้ เป็นสัตว์ประจำถิ่นของออสเตรเลีย เป็นสัตว์ที่มีขาหลังขนาดใหญ่และแข็งแรง ใช้ในการกระโดดและวิ่ง ช่วยในการรักษาสสมดุล

▲ ภาพที่ 1.40 ตัวอย่างสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

## ชั้นสอน

### ขยายความเข้าใจ

- ตัวแทนของกลุ่มที่ 5 ออกมานำเสนอข้อมูลสัตว์มีกระดูกสันหลังกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมจากการที่ได้ไปศึกษาข้อมูลมาแล้ว จากนั้นให้เพื่อนกลุ่มอื่นๆ ชักถามข้อสงสัย
- ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดนักเรียนว่า
  - เพราะเหตุใด นักวิทยาศาสตร์จึงไม่จัดให้วาฬและโลมาเป็นสัตว์กลุ่มปลา

(แนวตอบ เพราะถึงแม้ว่าวาฬและโลมาจะมีรูปร่างลักษณะคล้ายปลาแต่ไม่ใช่ปลาเนื่องจากวาฬและโลมาหายใจด้วยปอดและตัวเมียมมีต่อมน้ำนมสำหรับผลิตน้ำนมไว้เลี้ยงลูก ส่วนปลาหายใจด้วยเหงือกและไม่มีต่อมน้ำนม)

## ข้อสอบเน้น การคิด

หากสัตว์เลือดอุ่นอยู่กลางหิมะที่มีสภาพอากาศหนาวเย็น เลือดจะมีอุณหภูมิเท่ากับเมื่ออยู่กลางทะเลทรายหรือไม่ เพราะเหตุใด

(แนวตอบ มีอุณหภูมิเท่ากัน เพราะอุณหภูมิภายในร่างกายของสัตว์เลือดอุ่นจะคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อมภายนอก)



## นักเรียนควรรู้

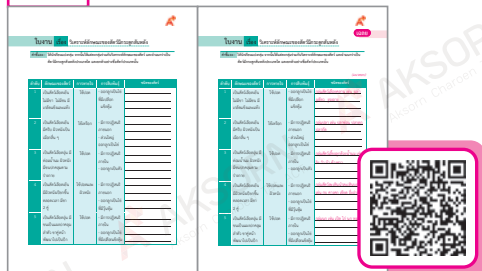
- ตุ่นปากเป็ด** (platypus) เป็นสัตว์ประจำถิ่นของประเทศออสเตรเลีย โดยเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมที่ออกลูกเป็นไข่ ตุ่นปากเป็ดมีลำตัวแบน หัวท้ายเรียว มีปากแหลมคล้ายเป็ด มีขาสั้น เท้าคู่หน้าเป็นพังผืดติดกันทุกนิ้ว
- หมีโคอาลา** (koala) เป็นสัตว์ที่พบในประเทศออสเตรเลีย ตัวเมียมักจะเป่าหน้าท้องสำหรับให้ลูกอ่อนอาศัยอยู่
- วาฬ** (whale) เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำและมีครีบเหมือนปลา แต่ไม่จัดเป็นสัตว์กลุ่มปลา เนื่องจากมีต่อมน้ำนม วาฬจึงถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

## ชั้นสอน

### ขยายความเข้าใจ

30. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ที่ 4 จากหนังสือเรียนหน้านี้ โดยทำลงในสมุดหรือทำในใบงาน เรื่อง วิเคราะห์ลักษณะของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ที่ครูแจกให้ โดยร่วมกันวิเคราะห์ลักษณะของสัตว์และจำแนกว่าเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังประเภทใด และยกตัวอย่างชื่อชนิดของสัตว์ประเภทนี้ (หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)
31. ครูสุ่มเรียกตัวแทนนักเรียน 5 คน จากกลุ่มต่างๆ ออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียนคนละ 1 ข้อ โดยครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง พร้อมอธิบายเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากขึ้น

#### ใบงาน



### เกร็ดวิทยากร

**สัตว์เลือดเย็น** คือ สัตว์ที่มีอุณหภูมิในร่างกายเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมที่อาศัย ได้แก่ กลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และกลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน

**สัตว์เลือดอุ่น** คือ สัตว์ที่มีอุณหภูมิในร่างกายคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมที่อาศัย ได้แก่ กลุ่มนกและกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

### กิจกรรม พัฒนาการเรียนรู้ที่ 4

แบ่งกลุ่ม จากนั้นให้แต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ลักษณะของสัตว์ แล้วจำแนกว่าเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังประเภทใด พร้อมยกตัวอย่างชื่อสัตว์ประเภทนั้น

ตารางที่ 1.1 ลักษณะของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

ลำดับ	ลักษณะสำคัญ	การหายใจ	การสืบพันธุ์
1	- เป็นสัตว์เลือดเย็น ไม่มีขา ไม่มีขน มีเกล็ดแข็งและแห้ง	ใช้ปอด	- ออกลูกเป็นไข่ที่มีเปลือกแข็งหุ้ม
2	- เป็นสัตว์เลื้อยคลาน มีครีบก้นเป็นเมือกลื่นๆ	ใช้เหงือก	- มีการปฏิสนธิภายนอก - ส่วนใหญ่ออกลูกเป็นไข่
3	- เป็นสัตว์เลือดอุ่น มีต่อมน้ำนม มีผิวหนังมีขนปกคลุมตามร่างกาย	ใช้ปอด	- มีการปฏิสนธิภายใน - ออกลูกเป็นตัว
4	- เป็นสัตว์เลือดเย็น มีผิวหนังเปียกชื้นตลอดเวลา มีขา 2 คู่	ใช้ปอดและผิวหนัง	- มีการปฏิสนธิภายนอก - ออกลูกเป็นไข่ที่มีวุ้นหุ้ม
5	- เป็นสัตว์เลือดอุ่น มีขนเป็นแผงปกคลุมลำตัว - ขาคู่หน้าพัฒนาไปเป็นปีก มีขา 2 ขา	ใช้ปอด	- มีการปฏิสนธิภายใน - ออกลูกเป็นไข่ที่มีเปลือกแข็งหุ้ม

จากการทำกิจกรรม ทำให้นักเรียนสามารถใช้ข้อมูลลักษณะภายในและลักษณะภายนอกของสัตว์เป็นเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของสัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดต่าง ๆ ได้



### นักเรียนควรรู้

1. **เมือก** สัตว์บางชนิดจะขับของเหลวใสเป็นเมือกออกมาหล่อเลี้ยงผิวหนัง ทำให้เปียกชื้นอยู่เสมอ เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สสำหรับการหายใจ เช่น กบ คางคก เขียด อึ่งอ่าง และสัตว์บางชนิดสร้างเมือกขึ้นเพื่อให้เคลื่อนที่ได้สะดวกยิ่งขึ้น เช่น ปลาช่อน ปลาดุก ปลาหมอ ปลาไหล

#### แนวตอบ กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ที่ 4

1. กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน เช่น งูเห่า งูเขียว
2. กลุ่มปลา เช่น ปลาช่อน ปลากัด
3. กลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น ลิง ม้า
4. กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก เช่น กบ คางคก
5. กลุ่มนก เช่น นกแก้ว ไก่

### กิจกรรม ท้าทาย

ให้นักเรียนจัดทำสมุดภาพสัตว์มีกระดูกสันหลัง โดยรวบรวมภาพสัตว์ต่างๆ โดยเฉพาะสัตว์แปลกๆ ที่ไม่มีหรือพบเห็นได้ยากในประเทศไทย เช่น ตุ่นปากเป็ด นกกิ้ง มังกรโคโมโด บีเวอร์ พอสซัม สลิด ลิเมอร์ เต่ากาลาปากอส สกังก์ อิกัวนาทะเล แล้วนำมาติดลงในสมุดภาพโดยจำแนกประเภทตามที่เรียนมา แล้วนำมาแลกเปลี่ยนข้อมูลกับเพื่อนในชั้นเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1  
ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

## 2. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง คือ สัตว์ที่ไม่มีกระดูกแข็งเป็นโครงสร้างของร่างกาย ลำตัวมีลักษณะอ่อนนุ่ม ซึ่งสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในโลกนี้มีจำนวนมากกว่ สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง นักวิทยาศาสตร์จึงจัดกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังตาม ลักษณะย่อยได้ 8 ประเภท ดังนี้

ตารางที่ 1.2 ลักษณะของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

สัตว์จำพวก	ตัวอย่างสัตว์	ลักษณะสำคัญ
1. ฟองน้ำ	เช่น ฟองน้ำแก้ว ฟองน้ำหินปูน 	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีลักษณะคล้ายพืช เกาะติดอยู่กับที่</li> <li>ลำตัวเป็นโพรง มีช่องเปิดด้านบน มีรูพรุน ให้น้ำออก มีหนามเป็นโครงสร้างค้ำจุนร่างกาย</li> <li>สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ (แตกหน่อ)</li> <li>ไม่มีระบบประสาท ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในน้ำเค็ม</li> </ul>
2. สัตว์ที่มีลำตัว กลวงหรือ ลำตัวมีโพรง	เช่น แมงกะพรุน ปะการัง ไฮดรา 	<ul style="list-style-type: none"> <li>ลำตัวใสคล้ายวุ้น มีรูปร่างคล้ายทรงกระบอก</li> <li>ตรงกลางลำตัวเป็นโพรง มีช่องเปิดออกจาก ลำตัวเพียงช่องเดียว เป็นทางนำอาหารเข้า และกำจัดเศษอาหารออกจากลำตัว</li> <li>มีเข็มพิษไว้ป้องกันตัวและใช้จับเหยื่อ</li> <li>สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ (แตกหน่อ)</li> <li>ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในน้ำเค็ม ยกเว้นไฮดรา และแมงกะพรุนน้ำจืด ที่อาศัยอยู่ในน้ำจืด</li> </ul>
3. หนอนตัวแบน	เช่น พยาธิใบไม้ พยาธิตัวตืด 	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีลำตัวนิ่ม แบนยาว ไม่มีขา</li> <li>มีปาก แต่ไม่มีทวารหนัก</li> <li>ไม่มีระบบหมุนเวียนเลือด</li> <li>ส่วนใหญ่ดำรงชีวิตเป็นปรสิต โดยดูดเลือด จากร่างกายของคนและสัตว์</li> <li>สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ</li> <li>มี 2 เพศในตัวเดียวกัน</li> <li>อาศัยอยู่ทั้งในน้ำเค็มและน้ำจืด</li> </ul>

## ชั้นสอน

### ขยายความเข้าใจ

32. ครูให้นักเรียนดูวิดีโอทัศนสารคดีเกี่ยวกับสัตว์ ไม่มีกระดูกสันหลัง จากนั้นครูนำบัตรภาพ ฟองน้ำ แมงกะพรุน พยาธิใบไม้ ไข่เดือนดิน ดาวทะเล หอยแครง ผีเสื้อ มาให้นักเรียนดู และร่วมกันอภิปรายว่า เราสามารถแบ่งสัตว์ ไม่มีกระดูกสันหลังได้เป็นกี่ประเภท โดย สังเกตได้จากอะไร

(แนวตอบ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน)

33. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละเท่าๆ กัน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับประเภทของสัตว์ไม่มี กระดูกสันหลัง จากหนังสือเรียน หน้า 27-29

### เกร็ดแะครู

ครูอาจอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับพยาธิว่า การรับประทานอาหารที่ประกอบจากเนื้อวัว ควาย หรือเนื้อหมูดิบ หรือดิบๆ สุกๆ อาจทำ ให้เป็นโรคพยาธิตัวตืดได้ เพราะไข่พยาธิจะ ไปเจริญอยู่ตามอวัยวะต่างๆ เช่น สมอ งา หัวใจ ทำให้เกิดอาการรุนแรงอาจถึงเสียชีวิตได้ ดังนั้น จึงต้องรับประทานอาหารที่ปรุงสุก หากเป็น ผักสดต้องล้างให้สะอาดก่อนนำมารับประทาน

## ข้อสอบเน้น การคิด

ข้อใดคือลักษณะของแมงกะพรุน

1. ลำตัวใสคล้ายวุ้น
2. มีรูพรุนรอบลำตัว
3. ลำตัวนิ่ม แบนยาว
4. ลำตัวกลมยาว มีข้อปล้อง

(วิเคราะห์คำตอบ แมงกะพรุน เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ลักษณะ ลำตัวใสคล้ายวุ้น จึงถูกเรียกว่า jellyfish ลำตัวมีโพรงทำหน้าที่เป็น ทางเดินอาหาร และมีเข็มพิษที่บริเวณหนวดอยู่ด้านล่าง ใช้สำหรับ ป้องกันตัวและจับเหยื่อ ดังนั้น ข้อ 1. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)



## นักเรียนควรรู้

1 ปะการัง (coral) แต่ละตัวมีรูปร่างเป็นทรงกระบอก ร่างกายมีปากอยู่ตรง กลางด้านบนและมีหนวดจำนวนมากเรียงรายรอบปาก มีสารจำพวกหินปูนเป็น โครงสร้าง

ปะการังอาศัยอยู่รวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ และมีเนื้อเยื่อติดต่อกัน ปะการัง ที่ตายลงจะเหลือโครงเป็นช่องๆ ที่เคยมีตัวอาศัยอยู่

2 พยาธิตัวตืด (tape worm) สามารถสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้ โดยแต่ละ ปล้องของพยาธิตัวตืดสามารถหลุดและเจริญเติบโตเป็นพยาธิตัวตืดตัวใหม่ได้



## ชั้นสอน

### ขยายความเข้าใจ

34. แต่ละกลุ่มไปสำรวจรอบบริเวณโรงเรียนเพื่อค้นหาสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง แล้วบันทึกลงในสมุด
35. นักเรียนแต่ละกลุ่มบอกผลของการสำรวจสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในบริเวณโรงเรียน โดยครูจดไว้บนกระดาน
36. นักเรียนนำข้อมูลที่ครูจดไว้บนกระดานมาจำแนกประเภทตามข้อมูลในหนังสือเรียน หน้า 27-29 จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันบอกว่า จากการสำรวจบริเวณโรงเรียนพบสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังประเภทใดมากที่สุด

สัตว์จำพวก	ตัวอย่างสัตว์	ลักษณะสำคัญ
4. หนอนตัวกลม	เช่น พยาธิตัวจืด พยาธิไส้เดือน  ▲ ภาพที่ 1.44 พยาธิไส้เดือน	<ul style="list-style-type: none"> <li>ลำตัวนิ่ม กลมยาว ไม่มีขา</li> <li>ผิวเรียบ ไม่เป็นปล้อง</li> <li>มีปากและทวารหนัก</li> <li>ไม่มีระบบหมุนเวียนเลือด</li> <li>ดำรงชีวิตเป็นปรสิตในร่างกายคนและสัตว์</li> <li>สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ</li> <li>เพศผู้และเพศเมียแยกคนละตัว</li> </ul>
5. สัตว์ที่มีลำตัวเป็นปล้อง	เช่น ไส้เดือนดิน ปลิงน้ำจืด หาคูดเลือด  ▲ ภาพที่ 1.45 ไส้เดือนดิน	<ul style="list-style-type: none"> <li>ลำตัวกลมยาว เป็นปล้องคล้ายวงแหวนต่อกัน</li> <li>ผิวหยาบเปื่อยชื้น</li> <li>มีระบบประสาทและระบบทางเดินอาหาร</li> <li>มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด</li> <li>สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ</li> <li>มี 2 เพศในตัวเดียวกัน</li> </ul>
6. สัตว์ทะเลมีขา ขรุขระ	เช่น ดาวทะเล ปลิงทะเล เม่นทะเล  ▲ ภาพที่ 1.46 ดาวทะเล	<ul style="list-style-type: none"> <li>ตามผิวของลำตัวหยาบ ขรุขระ และแข็ง</li> <li>เพราะมีสารพวกหินปูนเป็นองค์ประกอบ</li> <li>ไม่มีส่วนหัว บางชนิดลำตัวแยกเป็นแฉก เช่น ดาวทะเล</li> <li>ได้ลำตัวมีเท้าเป็นหลอดเล็ก ๆ จำนวนมาก (เท้าท่อ) ใช้สำหรับการเคลื่อนที่</li> <li>สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ</li> <li>ส่วนใหญ่เพศผู้และเพศเมียแยกคนละตัว</li> </ul>
7. หอยและหมีทะเล	หอย เช่น หอยแครง หอยทาก หอยแมลงภู่ หอยโข่ง หอยขม หอยสังข์  ▲ ภาพที่ 1.47 หอยทาก	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีลำตัวนิ่ม</li> <li>ส่วนใหญ่มีเปลือกแข็ง ซึ่งเป็นสารจำพวกหินปูนหุ้มภายนอก</li> <li>มีระบบหมุนเวียนเลือด โดยมีหัวใจสูบฉีดเลือด</li> <li>เคลื่อนที่โดยใช้กล้ามเนื้อที่ยื่นออกจากเปลือก</li> <li>อาศัยอยู่ทั้งบนบก ในน้ำจืด และน้ำเค็ม</li> <li>สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ บางชนิดอาศัยบนบกและวางไข่บนบก เช่น หอยทาก</li> </ul>



### นักเรียนควรรู้

1. **ปรสิต** (parasite) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่อาศัยในส่วใดส่วหนึ่งของสัตว์หรือพืช และดูดกินเนื้อเยื่อหรืออาหารที่ย่อยแล้วของผู้ถูกอาศัย ทำให้ผู้ถูกอาศัยเป็นโรคหรือมีอาการผิดปกติ ตัวอย่างปรสิต เช่น พยาธิ กาฝาก แบคทีเรียบางชนิด
2. **หาคูดเลือด** เป็นสัตว์ที่มีลักษณะคล้ายปลิง ลำตัวเป็นปล้องมีเมือกเหนียวหุ้มไว้ไม่ให้ตัวแห้ง รูปร่างเรียวยาว ลำตัวด้านล่างจะโค้งมนเล็กน้อย ส่วนท้องจะเรียบ อาศัยอยู่ตามพื้นที่ชื้นแฉะ สามารถพบได้ทั่วไปตามป่าดิบชื้น  
หาคูดเลือด มีสัมผัสที่ไวต่อกลิ่นและอุณหภูมิ เมื่อเหยื่อเข้าใกล้ มันจะใช้อวัยวะที่เรียกว่า แวนดูด (sucker) ในการเกาะติดกับตัวเหยื่อ ซึ่งอวัยวะนี้มีทั้งด้านหน้าและด้านหลัง โดยแวนด้านหน้าใช้ในการดูดเลือด และแวนด้านหลังใช้ในการยึดเกาะ

### ข้อสอบเน้น การคิด

สัตว์ชนิดใดที่มีผิวตามลำตัวหยาบ ขรุขระ มีสารพวกหินปูนเป็นองค์ประกอบ

1. หนอนตัวกลม
2. หาคูดเลือด
3. ดาวทะเล
4. หอยโข่ง

**วิเคราะห์คำตอบ** ดาวทะเล เป็นสัตว์ทะเลที่ไม่มีกระดูกสันหลัง มีลำตัวแยกเป็นห้าแฉกคล้ายรูปดาว แต่ละแฉกเรียกว่า แขน มีหนามแหลมปกคลุมลำตัว ทำให้มีผิวหยาบ ขรุขระ และแข็ง เพราะมีหินปูนเป็นองค์ประกอบ ดังนั้น ข้อ 3. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1  
ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

สัตว์จำพวก	ตัวอย่างสัตว์	ลักษณะสำคัญ
7. หอยและ หมึกทะเล (ต่อ)	หมึกทะเล เช่น หมึกกระดอง หมึกกล้วย หมึกยักษ์ 	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีลำตัวนิ่ม แต่มีโครงแข็งอยู่ภายในลำตัว</li> <li>มีระบบหมุนเวียนเลือด</li> <li>เคลื่อนที่โดยใช้หนวดและการพ่นน้ำออกจากลำตัว</li> <li>หายใจด้วยปอดและผิวหนัง</li> <li>สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ออกลูกเป็นไข่</li> <li>ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในน้ำเค็ม เช่น หมึกกล้วย</li> </ul> <p>▲ ภาพที่ 1.48 หมึกกระดอง</p>
8. สัตว์ที่มีขาเป็นข้อ	<p>มี 6 ขา ได้แก่ แมลง เช่น ยุง มด ผีเสื้อ แมลงวัน</p>  <p>▲ ภาพที่ 1.49 มด</p> <p>มี 8 ขา ได้แก่ แมง เช่น แมงมุม แมงป่อง เทียน</p>  <p>▲ ภาพที่ 1.50 แมงป่อง</p> <p>มี 10 ขา เช่น ปู กิ้งกือ</p> <p>มีขาจำนวนมาก เช่น กิ้งกือตะขาบ</p>  <p>▲ ภาพที่ 1.51 กิ้งกือ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีขาเป็นข้อ ๆ ต่อกัน</li> <li>สัตว์จำพวกแมลงมีลำตัวแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง</li> <li>สัตว์บางชนิดมีลำตัวแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนหัวรวมกับส่วนอก และส่วนท้อง</li> <li>มีเปลือกแข็งหุ้มลำตัว</li> <li>มีระบบหมุนเวียนเลือด ระบบประสาท และระบบทางเดินอาหารที่สมบูรณ์</li> <li>ในการเจริญเติบโต ส่วนใหญ่มีการลอกคราบ</li> <li>สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ออกลูกเป็นไข่</li> </ul>

## ชั้นสอน

### ขยายความเข้าใจ

37. นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ที่ 5 จากหนังสือเรียน หน้า 30 โดยทำลงในสมุดหรือทำลงในใบงาน เรื่อง จำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ครูแจกให้ โดยให้แต่ละคนดูภาพและจำแนกว่า สัตว์ชนิดใดเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังหรือสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง พร้อมกับบอกเหตุผลประกอบ  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)
38. ครูสุ่มเรียกตัวแทนนักเรียนประมาณ 5-6 คน ออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ที่ 5 ที่หน้าชั้นเรียน โดยให้ครูอธิบายเสริมเพิ่มเติม เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

#### ใบงาน

ชื่อ.....

เลขที่.....

วิชา.....

วันที่.....

1. สัตว์มีกระดูกสันหลัง

2. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

3. สัตว์มีกระดูกสันหลัง

4. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

5. สัตว์มีกระดูกสันหลัง

6. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง



## ข้อสอบเน้น การคิด

ลักษณะที่เห็นได้ชัดเจนของกิ้งกือคือข้อใด

1. ลำตัวแบนยาว
2. ลำตัวเป็นโพรง
3. มีขาจำนวนมาก
4. มีเข็มพิษอยู่ที่ขา

(วิเคราะห์คำตอบ กิ้งกือเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง แต่มีเปลือกแข็งหุ้มลำตัว ลำตัวยาวแข็งเป็นปล้อง และที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดคือ กิ้งกือ เป็นสัตว์ที่มีขาจำนวนมาก จนได้ชื่อว่าเป็นสัตว์ที่มีขามากที่สุดในบรรดาสัตว์บก ดังนั้น ข้อ 3. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)



## นักเรียนควรรู้

1. แมลง (insect) เป็นกลุ่มสัตว์ที่มีชนิดและจำนวนมากที่สุดในโลก (75% ของสัตว์ในโลก) มีขา 3 คู่ หรือ 6 ขา มีปีก 1-2 คู่ บางชนิดไม่มีปีก มีตา รวมขนาดใหญ่ 2 ตา มีอวัยวะหายใจ คือ ท่อลม
2. มด (ant) เป็นแมลงสังคมที่อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม มีลักษณะแตกต่างกัน เช่น
  - มดราชินี เป็นมดเพศเมียทำหน้าที่สืบพันธุ์ มีปีก มีลำตัวและส่วนท้องใหญ่
  - มดเพศผู้ มีลำตัวค่อนข้างเล็ก มีปีก
  - มดงาน เป็นมดเพศเมียที่เป็นหมัน มีลำตัวขนาดเล็กและไม่มีปีก
  - มดทหาร เป็นมดเพศเมียที่เป็นหมัน แต่ลำตัวมีขนาดใหญ่กว่ามดงาน

## ชั้นสอน

### ขยายความเข้าใจ

39. ครูถามคำถามท้าทายการคิดขั้นสูง จากหนังสือเรียนหน้านี้ แล้วให้นักเรียนช่วยกันนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาและทำกิจกรรมมาตอบคำถาม ดังนี้
- (หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)
40. ครูให้นักเรียนช่วยกันพูดสรุปเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง จากนั้นครูอธิบายเสริมในส่วนที่บกพร่อง

## กิจกรรม พัฒนาการเรียนรู้ที่ 5

สังเกตภาพ แล้วจำแนกว่าภาพใดเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง และภาพใดเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง พร้อมให้เหตุผลประกอบ



▲ ภาพที่ 1.52



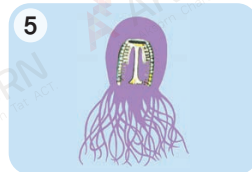
▲ ภาพที่ 1.53



▲ ภาพที่ 1.54



▲ ภาพที่ 1.55



▲ ภาพที่ 1.56



▲ ภาพที่ 1.57

## ? คำถามท้าทาย การคิดขั้นสูง

ถ้านำสุนัขและเต่าไปอยู่ด้วยกันในบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิภายในร่างกายของสัตว์ทั้ง 2 ชนิดนี้ จะแตกต่างกันหรือไม่ เพราะอะไร

### กิจกรรม สรุปความรู้ประจำบทที่ 1



### ตรวจสอบตนเอง

หลังจากเรียนจบบทนี้แล้ว ให้นักเรียนบอกสัญลักษณ์ที่ตรงกับระดับความสามารถของตนเอง

รายการ	เกณฑ์		
	😊 ดี	🙂 พอใช้	☹️ ควรปรับปรุง
1. เข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องกลุ่มสิ่งมีชีวิต	😊	🙂	☹️
2. ทำกิจกรรมและอธิบายผลการทำกิจกรรมได้	😊	🙂	☹️
3. ตอบคำถามจากกิจกรรมหนูดอกได้	😊	🙂	☹️
4. ทำงานกลุ่มร่วมกับเพื่อนได้ดี	😊	🙂	☹️
นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	😊	🙂	☹️

30

### แนวตอบ กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ที่ 5

- สัตว์มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ 1) ไก่ 4) ปลา 6) สุนัข
- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ 2) กุ้ง 3) หอยทาก 5) หมึก

### แนวตอบ คำถามท้าทายการคิดขั้นสูง

แตกต่างกัน เพราะสุนัขเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม จัดเป็นสัตว์เลือดอุ่น มีอุณหภูมิร่างกายคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม ส่วนเต่าเป็นสัตว์เลือดเย็น จัดเป็นสัตว์เลือดเย็น มีอุณหภูมิร่างกายเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่ ดังนั้น เมื่อนำเต่าไปอยู่ในบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ อุณหภูมิภายในร่างกายของเต่าจะต่ำลงไปด้วย

### ข้อสอบเน้น การคิด

สัตว์ในข้อใดจัดเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังทั้งหมด

1. เป็ด งู กบ
2. ช้าง กุ้งทะเล ปะการัง
3. หอย ปูทะเล ดาวทะเล
4. ไส้เดือนดิน นก พยัคฆ์ไบบี

(วิเคราะห์คำตอบ กุ้งทะเล ปะการัง หอย ปูทะเล ดาวทะเล ไส้เดือนดิน พยัคฆ์ไบบี เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ส่วนเป็ด งู กบ ช้าง นก เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง ดังนั้น ข้อ 3. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)

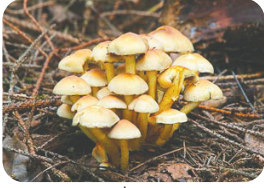




## กิจกรรม ฝึกทักษะ

บทที่ 1

- ดูภาพสิ่งมีชีวิต แล้วจำแนกว่าอยู่ในกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ หรือกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ พร้อมให้เหตุผลประกอบ



▲ ภาพที่ 1.58 เห็ด



▲ ภาพที่ 1.59 ราบนผลส้ม



▲ ภาพที่ 1.60 ไก่



▲ ภาพที่ 1.61 ดาวเรือง



▲ ภาพที่ 1.62 เต่า



▲ ภาพที่ 1.63 มอสส์

- สำรวจพืชรอบบริเวณโรงเรียน แล้วบันทึกผลในตาราง จากนั้นจัดกลุ่มพืชโดยใช้เกณฑ์การมีดอก

ชนิดของพืช	ส่วนต่าง ๆ ของพืช				ประเภทของพืช	
	ราก	ลำต้น	ใบ	ดอก	มีดอก	ไม่มีดอก

- เขียนแผนผังความคิดแสดงลักษณะสำคัญของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ พร้อมยกตัวอย่างชื่อพืชมาประกอบประเภทละ 5 ชนิด

### ขั้นสอน

#### ขยายความเข้าใจ

- นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะบทที่ 1 จากหนังสือเรียน หน้า 31-33 ข้อ 1-8 ลงในสมุดหรือทำในแบบฝึกหัด
- นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมทำท่ายการคิดขั้นสูงในแบบฝึกหัด  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)
- นักเรียนแบ่งกลุ่ม จากนั้นศึกษากิจกรรม Active Learning จากหนังสือเรียน หน้า 33 แล้วปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอน จากนั้นออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน พร้อมอธิบายเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดกลุ่มพืชหรือกลุ่มสัตว์  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

### ขั้นสรุป

- ครูสนทนากับนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนผ่านมาจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 บทที่ 1 โดยสุ่มเรียกชื่อนักเรียนให้ออกมาเล่าว่าตนเองได้รับความรู้อะไรบ้าง
- นักเรียนเขียนสรุปความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่ได้เรียนมาจากบทที่ 1 ในรูปแบบต่างๆ เช่น แผนภาพ แผนผังความคิด ลงในสมุดหรือทำกิจกรรมสรุปความรู้ประจำบทที่ 1 ในแบบฝึกหัด

### ข้อสอบเน้น การคิด

ข้อใดเป็นลักษณะที่เหมือนกันของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวกับพืชใบเลี้ยงคู่

- มีรากแก้วช่วยดูดน้ำ
- เห็นข้อปล้องชัดเจน
- เส้นใบขนานกัน
- เป็นพืชมีดอก

(วิเคราะห์คำตอบ เมื่อนำเมล็ดมาปลูก พืชจะงอกส่วนที่เป็นใบเลี้ยงออกมาจากเมล็ด ซึ่งเมล็ดสร้างมาจากการผสมเกสรของพืชมีดอก ดังนั้น ข้อ 4. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)

### แนวตอบ กิจกรรมฝึกทักษะ

ข้อ 1.

ดาวเรือง และมอสส์ จัดอยู่ในกลุ่มพืช เพราะเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้ แต่เคลื่อนที่เองไม่ได้

ไก่ และเต่าบก จัดอยู่ในกลุ่มสัตว์ เพราะเป็นสิ่งมีชีวิตที่กินพืชหรือสัตว์ชนิดอื่นเป็นอาหาร สามารถเคลื่อนไหวและเคลื่อนที่เองได้ แต่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้

เห็ด และราบนผลส้ม จัดอยู่ในกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ เพราะเป็นสิ่งมีชีวิตที่ย่อยสลายสิ่งมีชีวิตอื่น ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ บางชนิดเคลื่อนที่ได้ บางชนิดเคลื่อนที่ไม่ได้

ข้อ 2.

เช่น หางสิงห์ มีราก ลำต้น ใบ แต่ไม่มีดอก จึงจัดอยู่ในกลุ่มพืชไม่มีดอก ส่วนเข็ม มะม่วง มะยม ราชพฤกษ์ มีราก ลำต้น ใบ และดอก จึงจัดอยู่ในกลุ่มพืชมีดอก

## ขั้นประเมิน

### ตรวจสอบผล

- ให้นักเรียนดูตารางตรวจสอบตนเอง จากหนังสือเรียน หน้า 30 แล้วครูถามนักเรียนเป็นรายบุคคลตามรายการข้อ 1.-5. จากตารางเพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนหลังจากการเรียนรู้ หากนักเรียนคนใดตรวจสอบตนเองโดยให้อยู่ในเกณฑ์ที่ควรปรับปรุง ให้ครูทบทวนบทเรียนหรือหากิจกรรมอื่นซ่อมเสริม
- ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การจัดกลุ่มสัตว์ ในสมุดหรือในแบบฝึกหัด
- ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมหนูน้อยได้ ในสมุดหรือในแบบฝึกหัด
- ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ที่ 3 4 และ 5 ในสมุดหรือตรวจใบงานเรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง ใบงาน เรื่อง วิเคราะห์ลักษณะของสัตว์มีกระดูกสันหลัง และใบงานเรื่อง จำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมสรุปความรู้ประจำบทที่ 1 ในสมุดหรือในแบบฝึกหัด
- ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมฝึกฝนทักษะบทที่ 1 ในสมุดหรือในแบบฝึกหัด

- จัดทำบัตรภาพพืชคนละ 1 ใบ โดยวาดภาพหรือติดภาพพืชที่สนใจมากที่สุด ลงในกระดาษวาดภาพหรือกระดาษแข็ง และบันทึกข้อมูล

(วาดภาพหรือติดภาพ)	พืชชนิดนี้ คือ .....
	ลักษณะของใบ .....
	ลักษณะของลำต้น .....
	ลักษณะของราก .....
	เป็นพืช ..... ประเภท .....

- สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์ต่าง ๆ แล้วจัดกลุ่มสัตว์โดยใช้กระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์

ฉลาม	ปูเสฉวน	ฟองน้ำแก้ว	ตะพาบ	เม่น	เม่นทะเล
พะยูน	อึ่งอ่าง	จิงโจ้	โลมา	ตึกแตน	จิ้งโคร่ง
ม้าน้ำ	กิ้งกือ	ทาเก	กัลปังหา	ปลิงทะเล	ดาวทะเล
จิ้งเหลน	ค่างควา	หอยแครง	ตะกวด	ปะการัง	งูแอนนาคอนดา
เพนกวิน	พญาสัตตดิ	หมึก	ไฮดรา	แมงดาทะเล	ชาลาแมนเดอร์

- เขียนชื่อสัตว์มีกระดูกสันหลังลงในสมุด ให้ตรงกับลักษณะที่กำหนดข้อละ 3 ชนิด
  - สัตว์เลือดเย็น
  - สัตว์ที่มีกระดูกเบาและกลวง มีขนเป็นแผง
  - สัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายในร่างกาย และออกลูกเป็นไข่
  - สัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายนอกในร่างกาย และออกลูกเป็นไข่
  - สัตว์ที่มี 4 ขา ผิวหนังแห้ง และมีเกล็ดแข็งปกคลุมลำตัว

### แนวตอบ กิจกรรมฝึกทักษะ

ข้อ 5.

ฉลาม ตะพาบ เม่น พะยูน อึ่งอ่าง จิงโจ้ โลมา จิ้งโคร่ง ม้าน้ำ จิ้งเหลน ค่างควา ตะกวด งูแอนนาคอนดา เพนกวิน และชาลาแมนเดอร์ จัดอยู่ในกลุ่มสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง ส่วนปูเสฉวน ฟองน้ำแก้ว เม่นทะเล ตึกแตน กิ้งกือ ทาก กัลปังหา ปลิงทะเล ดาวทะเล หอยแครง ปะการัง พญาสัตตดิ หมึก ไฮดรา และแมงดาทะเล จัดอยู่ในกลุ่มสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

ข้อ 6.

- เช่น เต่า กบ ปลาฉลาม ปลาช่อน คางคก
- เช่น เป็ด ไก่ ห่าน นก หงส์
- เช่น เป็ด ไก่ ตุ่นปากเป็ด จระเข้ งู เต่า นก
- เช่น ปลากัด กบ คางคก อึ่งอ่าง
- เช่น จระเข้ เต่า ตะกวด จิ้งเหลน

### ข้อสอบเน้น การคิด

ม้าน้ำ จัดเป็นสัตว์ประเภทใด

- กลุ่มปลา
- กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน
- กลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
- กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

(วิเคราะห์คำตอบ ม้าน้ำจัดเป็นสัตว์กลุ่มปลา หายใจทางเหงือก มีกระดูกหรือก้างมาห่อหุ้มเป็นเกราะอยู่ภายนอกตัวแทนเกล็ด มีหางยาวเหมือนสัตว์เลื้อยคลานแต่มีวงง เพื่อใช้ยึดตัวเองกับพืชน้ำ ดังนั้น ข้อ 1. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)





5Es Instructional Model

ขั้นนำ

กระตุ้นความสนใจ

ครูให้นักเรียนศึกษาภาพและคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับบทที่ 2 จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 หน้านี้ โดยครูเป็นผู้อ่านนำและให้นักเรียนอ่านตาม

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา

- นักเรียนแต่ละคนวาดภาพพืชดอก พร้อมระบุโครงสร้างต่างๆ และหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของพืชดอกลงในสมุด หรือให้ทำกิจกรรมนำสู่การเรียนรู้ในแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1
- ครูให้นักเรียนร่วมกันศึกษาข้อมูลและภาพพืชในหัวข้อ หน้าที่ของส่วนต่างๆ ของพืชในหนังสือเรียน หน้า 35 แล้วถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิมว่า ส่วนต่างๆ ของพืชทำหน้าที่อะไรบ้าง
- นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด มีหน้าที่อะไรบ้าง
- ครูนำภาพส่วนต่างๆ ของพืชดอกมาติดบนกระดาน แล้วให้นักเรียนร่วมกันสังเกตและแสดงความคิดเห็นจากภาพว่า ในแต่ละภาพเป็นส่วนใดของพืช
- ครูสุ่มนักเรียน 4-5 คน ให้ออกมาอธิบายคำตอบให้เพื่อนๆ ในห้องฟัง แล้วช่วยกันตรวจสอบคำตอบ

อธิบายความรู้

นักเรียนควรรู้

นักเรียนเรียนรู้และฝึกอ่านคำศัพท์วิทยาศาสตร์ ดังนี้

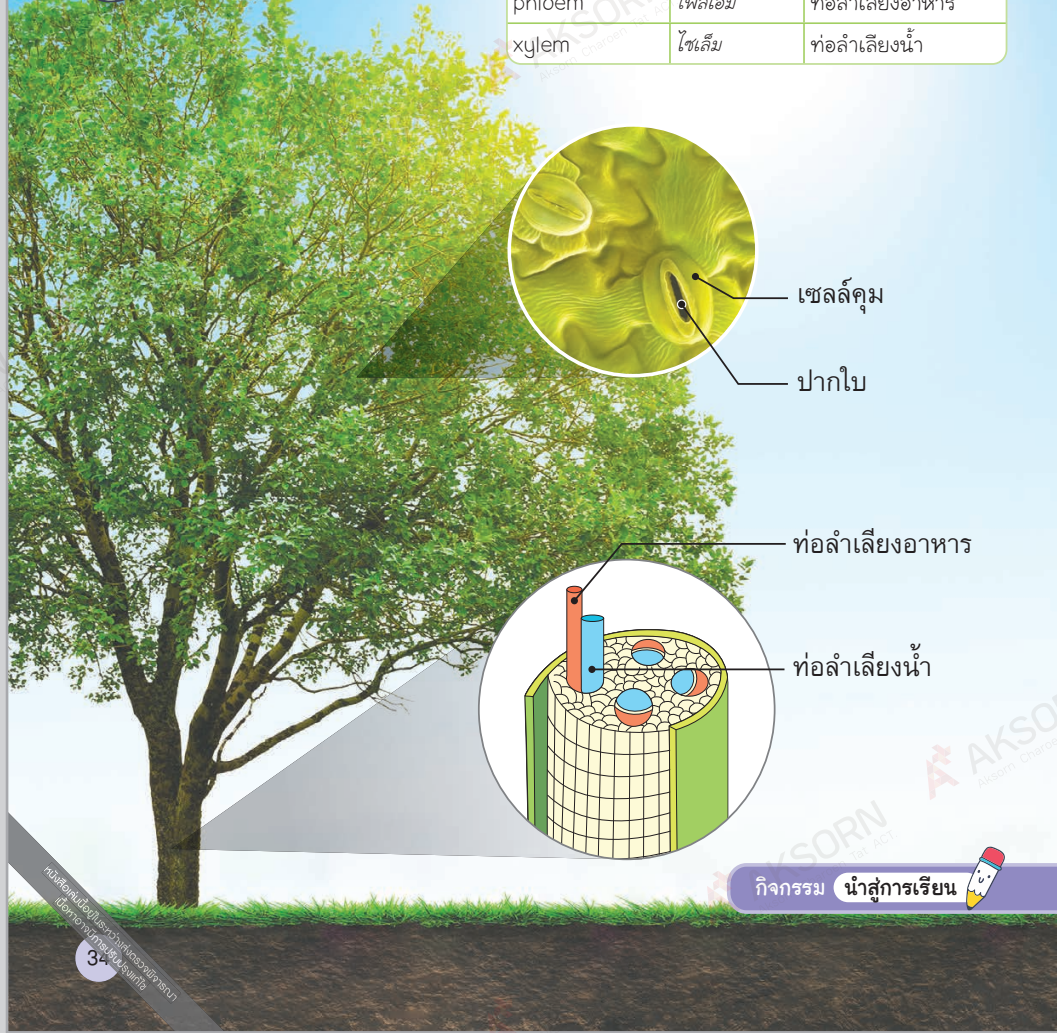
คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
Photosynthesis	(โฟโท'ซินธิซิส)	การสังเคราะห์ด้วยแสง
Guard cell	(กาด เซล)	เซลล์คุม
Stoma	(สโตมา)	ปากใบ
Phloem	(โฟลเอ็ม)	ท่อลำเลียงอาหาร
Xylem	(ไซเล็ม)	ท่อลำเลียงน้ำ

บทที่ 2 หน้าที่ของส่วนต่างๆ ของพืช

ศัพท์น่ารู้

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
photosynthesis	โฟโท'ซินธิซิส	การสังเคราะห์ด้วยแสง
guard cell	กาด เซล	เซลล์คุม
stoma	สโตมา	ปากใบ
phloem	โฟลเอ็ม	ท่อลำเลียงอาหาร
xylem	ไซเล็ม	ท่อลำเลียงน้ำ

ส่วนต่างๆ ของพืช มีหน้าที่เหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร



กิจกรรม นำสู่การเรียนรู้

เฉลย คำถามประจำบท

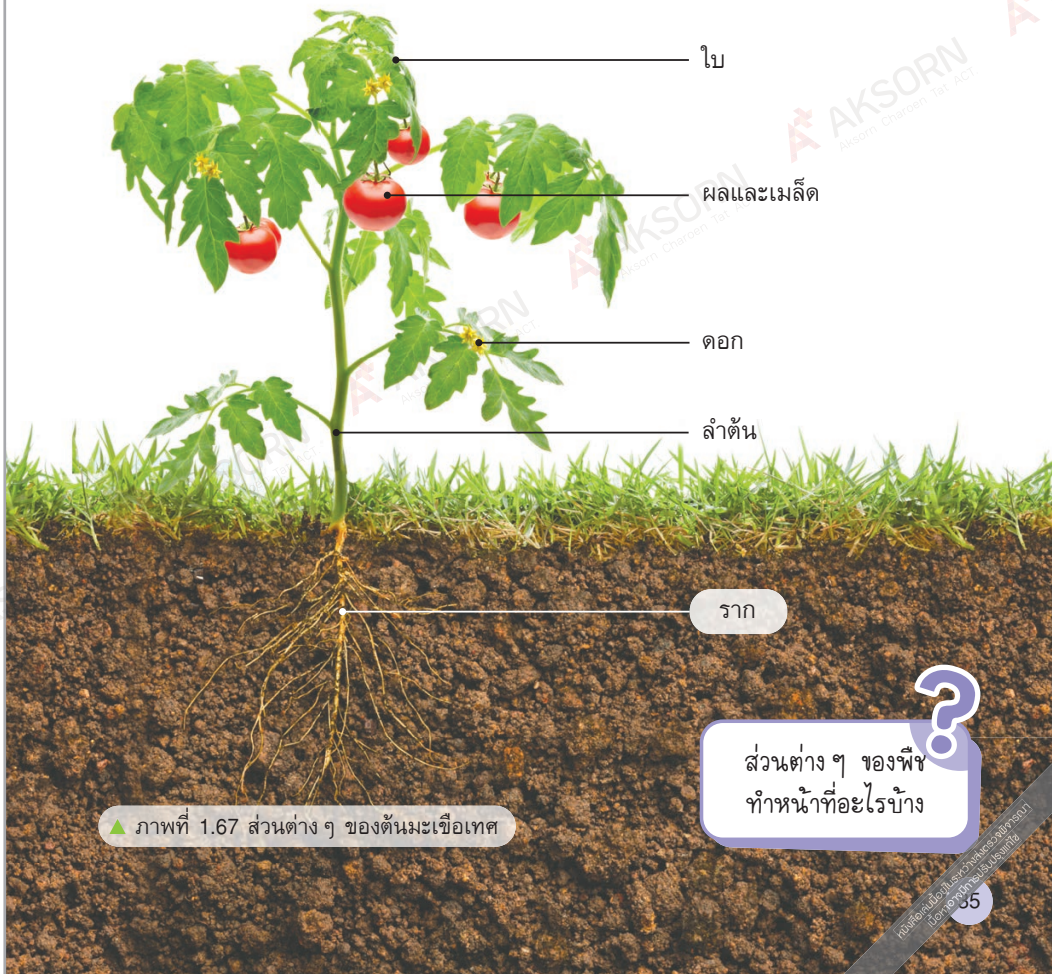
- ส่วนต่างๆ ของพืชทำหน้าที่แตกต่างกัน ดังนี้
- ราก ทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารที่อยู่ในดิน
  - ลำต้น ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ ธาตุอาหาร และอาหารที่พืชสร้างขึ้นที่ใบ ไปสู่ส่วนต่างๆ ของพืช
  - ใบ ทำหน้าที่สร้างอาหาร หายใจ และคายน้ำ
  - ดอก ทำหน้าที่สืบพันธุ์
  - ผลและเมล็ด ทำหน้าที่ขยายพันธุ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1  
ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

## หน้าที่ของส่วนต่างๆ ของพืช

พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ เพราะพืชสามารถสร้างอาหารเองได้ แต่เคลื่อนที่เองไม่ได้

พืชดอกโดยทั่วไปมีส่วนต่างๆ ที่สำคัญ ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก และผล ซึ่งส่วนต่างๆ เหล่านี้ทำหน้าที่แตกต่างกัน และทุกส่วนมีการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ จึงทำให้พืชสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ นักเรียนรู้หรือไม่ว่า ส่วนต่างๆ ของพืชทำหน้าที่อะไร และพืชสร้างอาหารได้อย่างไร



▲ ภาพที่ 1.67 ส่วนต่างๆ ของต้นมะเขือเทศ

ส่วนต่างๆ ของพืช  
ทำหน้าที่อะไรบ้าง

### ขั้นสอน

#### ขยายความเข้าใจ

- ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยให้แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาความรู้ เรื่อง ส่วนต่างๆ ของพืช จาก Interactive 3D เรื่อง มะเขือเทศ จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำข้อมูลมาอภิปรายและสรุปร่วมกันภายในกลุ่ม แล้วจัดทำเป็นแผนผังแผนภาพ ตาราง หรืออื่นๆ ลงในกระดาษแข็ง เพื่อสรุปความรู้เกี่ยวกับส่วนต่างๆ ของพืชและหน้าที่ของส่วนต่างๆ เหล่านี้
- นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

### ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับลักษณะของส่วนต่างๆ ของพืชดอกว่า มีส่วนต่างๆ ที่สำคัญ ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก และผล ซึ่งส่วนต่างๆ เหล่านี้ทำหน้าที่แตกต่างกัน และมีการทำงานประสานกันเป็นระบบ จึงทำให้พืชสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

### ขั้นประเมิน

#### ตรวจสอบผล

- ครูตรวจการวาดภาพพืชดอกในสมุดหรือตรวจผลการทำกิจกรรมนำสู่การเรียนรู้ในแบบฝึกหัด
- ครูตรวจแผนผังการสรุปความรู้เกี่ยวกับส่วนต่างๆ ของพืชดอกและหน้าที่ของส่วนต่างๆ
- ครูประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

### ข้อสอบเน้น การคิด

ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของรากพืช

- ยึดลำต้นพืชให้ตั้งอยู่บนพื้นดิน
- ดูดธาตุอาหารที่ละลายอยู่ในดิน
- ดูดน้ำในดินไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของพืช
- ลำเลียงน้ำและธาตุอาหารไปสู่ส่วนต่างๆ ของพืช

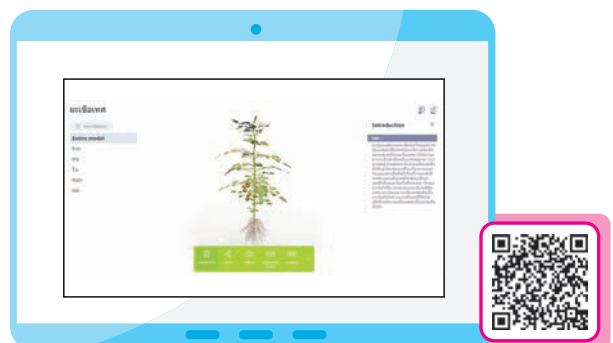
(วิเคราะห์คำตอบ รากเป็นส่วนของพืชที่เจริญเติบโตและแผ่ขยายอยู่ใต้ดิน รากทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารที่อยู่ในดินขึ้นไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของพืช นอกจากนี้รากช่วยยึดลำต้นของพืชให้ตั้งอยู่บนดิน ดังนั้น ข้อ 4. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)



### สื่อ Digital

Interactive 3D

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับส่วนต่างๆ ของพืช จากสื่อ Interactive 3D เรื่อง มะเขือเทศ <https://www.aksorn.com/qrcode/4420209>





## 5Es Instructional Model

### ขั้นนำ

#### กระตุ้นความสนใจ

1. ครูนำบัตรภาพรากและลำต้นของพืชลักษณะต่างๆ มาให้นักเรียนดู แล้วอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับหน้าที่ของรากและลำต้นเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่การทำกิจกรรมว่า รากเป็นส่วนของพืชที่เจริญเติบโตลงดินและแผ่ขยายออกไป ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามชนิดของพืช ส่วนภายในลำต้นมีท่อลำเลียง ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหารจากดิน และลำเลียงอาหารที่สร้างขึ้นจากใบ ไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของพืช ลำต้นของพืชแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกันออกไป
2. ครูให้นักเรียนเล่นเกมหอยแครงแบ่งฝาเพื่อต้องการแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยครูอธิบายวิธีการเล่นให้นักเรียนฟัง จากนั้นให้นักเรียนเล่นเกม 2-3 ครั้ง จนได้กลุ่มครบทุกคน

### ขั้นสอน

#### สำรวจค้นหา

1. แต่ละกลุ่มศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง หน้าที่ของส่วนต่างๆ ของพืช ตอนที่ 1-2 จากหนังสือเรียน หน้า 36-37 จากนั้นปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอน และบันทึกผลลงในสมุดหรือในแบบฝึกหัด
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสรุปผลการทำกิจกรรม



## กิจกรรมที่ 1 หน้าที่ของส่วนต่างๆ ของพืช

### จุดประสงค์

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของพืช
2. สังเกตและอธิบายการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช

### ต้องเตรียมต้องใช้

1. น้ำหมักสีแดง 1 ขวด
2. มีดหรือคัตเตอร์ 1 เล่ม
3. น้ำเปล่า 100 มิลลิลิตร
4. แผนภาพส่วนต่างๆ ของพืช (ครูเตรียมให้)
5. ดินเหนียว หรือดินกระสั 1 ตัน
6. แวนชยาย 1 อัน หรือกล่องจุลทรรศน์ 1 กล่อง
7. บีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร 1 ใบ
8. แหล่งข้อมูล เช่น หนังสือ อินเทอร์เน็ต

### ลองทำดู ตอนที่ 1

1. ศึกษาส่วนต่างๆ ของพืชจากแผนภาพที่ครูเตรียมไว้ให้
2. ช่วยกันสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของพืชจากแหล่งข้อมูลต่างๆ
3. นำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมารวบรวมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของพืชภายในชั้นเรียน



▲ ภาพที่ 1.68 สืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ



## นักเรียนควรรู้

การลำเลียงน้ำในท่อลำเลียงภายในลำต้นของพืชนั้นเกิดขึ้นจากแรงดึงในท่อลำเลียงน้ำจากส่วนล่างขึ้นสู่ส่วนบนของพืช และแรงดึงนี้สามารถดึงน้ำในท่อลำเลียงน้ำขึ้นมาทดแทนน้ำที่พืชคายออกไป ทำให้พืชได้รับน้ำและธาตุอาหารอยู่ตลอดเวลา



## ห้องปฏิบัติการ

- ☐ เทคนิค ☒ ความปลอดภัย

ในการทำกิจกรรมนักเรียนควรใช้มีดหรือคัตเตอร์อย่างระมัดระวัง และไม่ควรเล่นหยอกล้อกันขณะทำกิจกรรม เพราะอาจเกิดอันตรายได้

## กิจกรรม ท้าทาย

ให้นักเรียนสืบค้นเพิ่มเติมว่า มีรากและลำต้นของพืชชนิดใดบ้างที่ทำหน้าที่เก็บสะสมอาหาร แล้ววาดภาพหรือติดภาพประกอบ จากนั้นเขียนบอกว่าป็นรากหรือลำต้นพืชชนิดใด

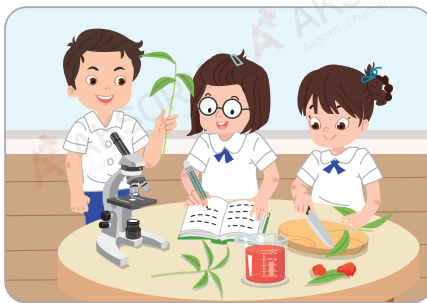


## ตอนที่ 2

1. แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน แล้วร่วมกันตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับหน้าที่ของรากและลำต้นพืช
2. ให้แต่ละกลุ่มนำต้นเทียนมาล้างรากให้สะอาด แล้วสังเกตลักษณะของรากและลำต้น จากนั้นคาดคะเนว่า เมื่อนำรากและลำต้นของต้นเทียนไปแช่ในน้ำหมึกสีแดงทิ้งไว้ 30 นาที จะเกิดผลอย่างไร
3. ทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบสมมติฐานโดยเทน้ำหมึกสีแดง 10 มิลลิลิตร ลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำเปล่าอยู่ 100 มิลลิลิตร จากนั้นนำต้นเทียนแช่ลงในบีกเกอร์แล้วนำไปรับแสงประมาณ 30 นาที
4. เมื่อแช่ครบ 30 นาที ให้นำลำต้นของต้นเทียนมาตัดตามขวางและตามยาว แล้วใช้แว่นขยายหรือกล้องจุลทรรศน์ส่องดูลักษณะภายในลำต้นของต้นเทียนและบันทึกผลลงในสมุด
5. ร่วมกันอภิปรายผลเกี่ยวกับหน้าที่ของรากและลำต้นของพืช



▲ ภาพที่ 1.69 แช่ต้นเทียนในน้ำสีแดง



▲ ภาพที่ 1.70 ตัดลำต้นของต้นเทียน

## ห้ตอบได้

1. ส่วนต่าง ๆ แต่ละส่วนของพืช ทำหน้าที่เหมือนกันหรือแตกต่างกัน อย่างไร
2. ส่วนประกอบที่สำคัญภายในลำต้นของพืชคืออะไร และมีความสำคัญอย่างไร
3. “หากตัดกิ่งต้นโกสนมาแช่ทิ้งไว้ในขวดที่บรรจุน้ำเปล่า กิ่งโกสนนี้จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ตามปกติ” นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่ เพราะอะไร

(หมายเหตุ: คำถามข้อสุดท้ายของห้ตอบได้ เป็นคำถามที่ออกแบบให้ผู้เรียนฝึกใช้ทักษะการคิดขั้นสูง คือ การคิดแบบให้เหตุผลและการคิดแบบโต้แย้ง ซึ่งผู้เรียนอาจเลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ให้ครูพิจารณาจากเหตุผลสนับสนุน)

## ขั้นสอน

### สำรวจค้นหา

3. ครูตั้งคำถามหลังทำกิจกรรม เพื่อให้ นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็น ดังนี้
    - ก่อนและหลังนำลำต้นของต้นเทียนไปแช่ในน้ำหมึกสีแดง ลำต้นของต้นเทียนมีลักษณะอย่างไร
    - (แนวตอบ ก่อนแช่น้ำหมึกสีแดง ลำต้นมีลักษณะสีเขียวใส หลังแช่น้ำหมึกสีแดง ลำต้นมีลักษณะสีแดงใส)
    - เมื่อนำลำต้นของต้นเทียนมาตัดตามขวางและตามยาว นักเรียนสังเกตเห็นลักษณะภายในลำต้นของต้นเทียนเป็นอย่างไร และมีส่วนประกอบอะไรบ้าง
    - (แนวตอบ ภายในลำต้นของต้นเทียนมีโครงสร้างที่เรียกว่า ท่อลำเลียง ซึ่งประกอบด้วยท่อลำเลียงน้ำและท่อลำเลียงอาหาร)
- (หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

## เกีร็ดแะครู

ครูให้ความรู้กับนักเรียนเพิ่มเติมว่า ภายในลำต้นพืชมีท่อเล็กๆ อยู่ เรียกว่าท่อลำเลียง โดยเป็นกลุ่มเซลล์ที่เรียงต่อกันยาวตั้งแต่รากไปถึงลำต้น กิ่ง และใบของพืช ท่อลำเลียงประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ท่อลำเลียงน้ำ (Xylem) และท่อลำเลียงอาหาร (Phloem)

## เฉลย ผลการกำกิจกรรมที่ 1

ตาราง บันทึกผลการทำกิจกรรม (ตอนที่ 2)

สิ่งที่สังเกต	การคาดคะเน	ผลการสังเกต
1. ลักษณะลำต้นของต้นเทียนก่อนแช่ในน้ำหมึกสีแดง	ลำต้นของต้นเทียนมีสีเขียว	ลำต้นของต้นเทียนมีสีเขียวใส
2. ลักษณะลำต้นของต้นเทียนหลังแช่ในน้ำหมึกสีแดง	ลำต้นของต้นเทียนมีสีแดง	ลำต้นของต้นเทียนมีสีแดง
3. ลักษณะลำต้นของต้นเทียนที่ตัดตามขวางและตามยาว	มีจุดสีแดงตามแนวท่อลำเลียงที่ถูกตัดตามแนวขวางและตามแนวยาว	มีจุดสีแดงตามแนวท่อลำเลียงที่ถูกตัดตามขวางและมีเส้นสีแดงตามแนวท่อลำเลียงที่ถูกตัดตามยาว

**สรุปผล** จากการทำกิจกรรม พบว่า น้ำสีแดงจะเคลื่อนที่จากรากขึ้นไปตามส่วนต่างๆ ของลำต้น แสดงว่ารากทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหาร แล้วลำเลียงไปสู่ลำต้น ซึ่งลำต้นจะทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหารไปสู่ส่วนต่างๆ ของพืช



## ห้องปฏิบัติการ

☐ เทคนิค

☒ ความปลอดภัย

ในการทำกิจกรรมที่ต้องใช้มีดหรือคัตเตอร์ นักเรียนต้องใช้อย่างระมัดระวัง เนื่องจากมีดหรือคัตเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่มีความคม อาจทำให้เกิดอันตรายได้

### แนวตอบ ห้ตอบได้

ข้อ 3.

- เห็นด้วย เพราะกิ่งของต้นโกสนมีท่อลำเลียงน้ำและท่อลำเลียงอาหารอยู่ภายในลำต้น เมื่อนำไปแช่ในน้ำ ท่อลำเลียงน้ำยังคงสามารถดูดน้ำไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของพืชได้ตามปกติ
- ไม่เห็นด้วย เพราะในน้ำไม่มีธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืชอยู่เลย ถึงแม้กิ่งโกสนจะได้รับน้ำแต่จะขาดธาตุอาหารสำคัญในการดำรงชีวิต ซึ่งอาจส่งผลให้กิ่งโกสนไม่เจริญเติบโต

## ชั้นสอน

### อธิบายความรู้

- ครูให้นักเรียนศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับรากและลำต้นของพืช รวมถึงท่อลำเลียงของพืช จากหนังสือเรียน หน้า 38-39 หรือศึกษาจากแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต แล้วให้นำข้อมูลที่ได้มาสรุปผลร่วมกับการทำกิจกรรม
- ครูให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน จากนั้นร่วมกันอภิปรายความรู้เกี่ยวกับหน้าที่รากและลำต้นว่า จากการทำกิจกรรม เมื่อนักเรียนสังเกตลำต้นที่ตัดตามขวางจะเห็นว่ามีสีแดงอยู่เป็นจุดๆ ซึ่งเกิดจากการที่รากดูดน้ำสีแดงขึ้นไปสู่ลำต้น ที่เป็นเช่นนี้เพราะภายในลำต้นจะมีท่อเล็กๆ อยู่ เรียกว่าท่อลำเลียง เมื่อรากดูดน้ำและธาตุอาหารจากดิน ท่อลำเลียงน้ำจะนำน้ำและธาตุอาหารจากดินขึ้นไปเพื่อเลี้ยงส่วนต่างๆ ของพืช  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

### ขยายความเข้าใจ

- ครูถามคำถามท้าทายการคิดขั้นสูง จากหนังสือเรียนหน้านี แล้วให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปคำตอบร่วมกัน
- นักเรียนทำกิจกรรมหนูปอบได้จากหนังสือเรียนหน้า 37 ลงในสมุดหรือในแบบฝึกหัด

- ราก เป็นส่วนของพืชที่เจริญเติบโตและแผ่ขยายอยู่ใต้ดิน รากมีหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารที่อยู่ในดินขึ้นไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืช และช่วยยึดลำต้นของพืชให้ตั้งอยู่บนดิน รากของพืชมีสีขาวหรือสีน้ำตาล และมีลักษณะแตกต่างกันไปตามแต่ละชนิดของพืช รากพืชโดยทั่วไปมี 3 ชนิด ดังนี้

#### รากแก้ว

มีลักษณะช่วงโคนรากโตแล้วค่อย ๆ เรียวเล็กลงไปจนถึงช่วงปลายราก



▲ ภาพที่ 1.71

#### รากแขนง

เป็นรากที่เจริญเติบโตออกมาจากรากแก้วแล้วแตกแขนงยาวออกไป



▲ ภาพที่ 1.72

#### รากฝอย

เป็นรากเส้นเล็ก ๆ ที่มีขนาดโตสม่ำเสมอ และงอกออกมาเป็นกระจุก



▲ ภาพที่ 1.73



### คำถามท้าทาย การคิดขั้นสูง

รากเป็นส่วนของพืชที่ทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืช รากพืชไม่มีราก พืชจะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

38



### นักเรียนควรรู้

รากของพืชบางชนิดทำหน้าที่สะสมอาหารประเภทแป้ง น้ำตาล หรือโปรตีนไว้ จึงทำให้รากมีขนาดใหญ่ เช่น แครร์รอต เป็นรากที่เปลี่ยนมาจากรากแก้ว ส่วนมันเทศ เป็นรากที่เปลี่ยนมาจากรากแขนง

พืชบางชนิดมีลำต้นอยู่ในดินและทำหน้าที่เก็บสะสมอาหาร เช่น มันฝรั่ง ขิง ข่า เผือก ทำให้มีลักษณะคล้ายกับรากที่ทำหน้าที่สะสมอาหาร ซึ่งมีข้อสังเกตว่า ลำต้นและรากมีลักษณะต่างกัน คือ ลำต้นมีข้อ ปล้อง และตา ส่วนรากจะไม่มีข้อ ปล้อง และตา

### แนวตอบ คำถามท้าทายการคิดขั้นสูง

พืชสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ถึงแม้ว่าพืชไม่มีรากแล้ว แต่พืชยังมีลำต้นอยู่ ซึ่งภายในลำต้นพืชมีท่อลำเลียงที่สามารถลำเลียงน้ำและธาตุอาหารไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืชได้ จึงทำให้พืชสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

### ข้อสอบเน้น การคิด

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการลำเลียงอาหารของพืช

- พืชทุกชนิดมีการลำเลียงอาหารที่สร้างขึ้นผ่านทางท่อลำเลียงน้ำ
- พืชสามารถใช้ท่อลำเลียงอาหารแทนท่อลำเลียงน้ำได้
- พืชลำเลียงอาหารที่สร้างขึ้นจากรากไปสู่ส่วนต่าง ๆ
- พืชลำเลียงอาหารที่สร้างขึ้นจากใบไปสู่ส่วนต่าง ๆ

(วิเคราะห์คำตอบ พืชมีการสร้างอาหารขึ้นที่ใบจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง อาหารจะถูกส่งไปยังท่อลำเลียงอาหารและนำไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืช ดังนั้น ข้อ 4. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)







## 5Es Instructional Model

### ขั้นนำ

#### กระตุ้นความสนใจ

ครูสนทนากับนักเรียนว่า พืชคายน้ำได้อย่างไร และคายน้ำด้วยวิธีใด จากนั้นให้นักเรียนทุกคนช่วยกันตอบคำถามอย่างอิสระ โดยที่ครูยังไม่เฉลยคำตอบ

(แนวตอบ ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน ให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)

### ขั้นสอน

#### สำรวจค้นหา

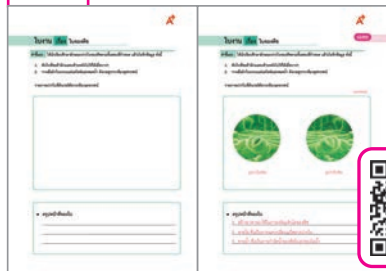
1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม จากนั้นร่วมกันสืบค้นเกี่ยวกับการคายน้ำของใบ แล้วร่วมกันสรุปข้อมูล
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การทดลองให้นักเรียนฟัง แล้วถามคำถามนักเรียนว่า พืชมีการหายใจอย่างไร

(แนวตอบ พืชมีการหายใจโดยผ่านทางรูปากใบ ซึ่งอยู่ที่ท้องใบ โดยรูปากใบจะเปิดและปิดเพื่อเป็นทางผ่านของน้ำและอากาศ)

3. ครูมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การคายน้ำของพืช ตอนที่ 1-2 จากหนังสือเรียน หน้า 40-41 แล้วบันทึกผลลงในสมุดหรือแบบฝึกหัด และทำใบงาน เรื่อง ใบของพืช

(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

#### ใบงาน



## กิจกรรมที่ 2 การคายน้ำของพืช

### จุดประสงค์

1. ทดลองและอธิบายส่วนของพืชที่ทำหน้าที่คายน้ำ
2. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ของการคายน้ำและการลำเลียงน้ำของพืช

### ต้องเตรียมต้องใช้

1. ดินน้ำมัน 2 ก้อน
2. ที่ตั้งหลอดทดลอง 1 อัน
3. ปากกาเคมี 1 ด้าม
4. หนัวยยางหรือเชือก 4 เส้น
5. ถุงพลาสติกใส 4 ใบ
6. น้ำผสมสีแดง 100 มิลลิลิตร
7. หลอดทดลอง 2 หลอด
8. ต้นไม้ขนาดเล็กไม่ใหญ่มาก 1 ต้น

### ลองทำดู ตอนที่ 1

1. แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน จากนั้นให้ออกไปศึกษาต้นไม้รอบบริเวณโรงเรียนกลุ่มละ 1 ต้น
2. เลือกกิ่งไม้ที่มีขนาดเท่ากัน 2 กิ่ง โดยกิ่งหนึ่งเด็ดใบออกหมด อีกกิ่งหนึ่งไม่ต้องเด็ดใบออก
3. คาดคะเนว่า หากนำถุงพลาสติกใสครอบกิ่งไม้ทั้ง 2 กิ่ง แล้วใช้เชือกผูกปากถุงไว้ประมาณ 15-30 นาที จะเกิดผลอย่างไร
4. ให้ร่วมกันทำกิจกรรม เพื่อตรวจสอบผลการคาดคะเน แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงภายในถุงพลาสติกใส และบันทึกผลลงในสมุด
5. อภิปรายผลการทำกิจกรรมและร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการคายน้ำของพืชภายในชั้นเรียน

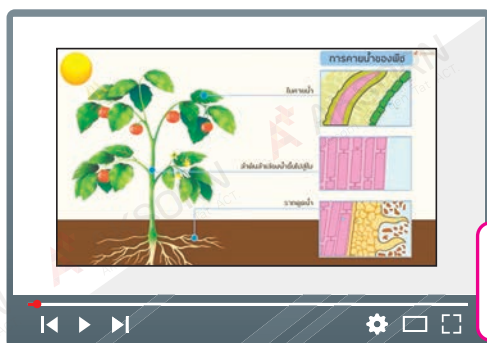


▲ ภาพที่ 1.75 ทดลองการคายน้ำของพืช

- ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้
- การวัด
  - การสังเกต
  - การทดลอง
  - การลงความเห็นจากข้อมูล
  - การพยากรณ์หรือการคาดคะเน
  - การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

## สื่อ Digital

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการคายน้ำของพืช จากคลิปสื่อประกอบการสอน เรื่อง การคายน้ำของพืช <https://www.aksom.com/qrcode/4411101>



### คลิปสื่อประกอบการสอน

### เฉลย ผลการทำกิจกรรมที่ 2

ตาราง บันทึกผลการทำกิจกรรม (ตอนที่ 1)

สิ่งที่สังเกต	การคาดคะเน	ผลการสังเกต
กิ่งไม้มีใบและมีถุงพลาสติกครอบอยู่	ใบไม้เหี่ยวเฉา	ใบไม้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงและมีหยดน้ำจิบที่ข้างถุงด้านใน
กิ่งไม้ไม่มีใบและมีถุงพลาสติกครอบอยู่	ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นภายในถุง	ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นภายในถุง

สรุปผล จากการทำกิจกรรมตอนที่ 1 พบว่า ภายในถุงพลาสติกที่ครอบกิ่งไม้ที่มีใบ จะมีหยดน้ำเกาะอยู่ด้านในถุง ส่วนถุงที่ครอบกิ่งไม้ที่ไม่มีใบ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง แสดงว่าการคายน้ำเกิดขึ้นที่บริเวณใบ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1  
ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

## ตอนที่ 2

1. ตัดกิ่งไม้ที่มีขนาดเท่ากัน 2 กิ่ง กิ่งหนึ่งเด็ดใบออก อีกกิ่งหนึ่งไม่ต้องเด็ดใบออก
2. นำถุงพลาสติกใสมาครอบกิ่งไม้ทั้ง 2 กิ่ง แล้วใช้หนังยางรัดปากถุงให้แน่น
3. เตรียมน้ำสีแดงใส่ลงในหลอดทดลองประมาณครึ่งหลอดจำนวน 2 หลอด แล้วใช้ปากกาเคมีทำสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำที่หลอดทดลอง
4. นำกิ่งไม้ที่เตรียมไว้ 2 กิ่ง มาแช่ในหลอดทดลอง หลอดละ 1 กิ่ง จากนั้นใช้ดินน้ำมันอุดปิดปากหลอดทดลองกับกิ่งไม้ให้แน่น
5. คาดคะเนว่า หากนำกิ่งไม้ที่แช่น้ำอยู่ในหลอดทดลองไปวางไว้กลางแดดประมาณ 30 นาที จะเกิดผลอย่างไร
6. ให้ร่วมกันทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบผลการคาดคะเน โดยนำหลอดทดลองไปตั้งไว้กลางแดด สังเกตการเปลี่ยนแปลงทุก ๆ 10 นาที และบันทึกผลลงในสมุด
7. สรุปผลการทำกิจกรรม จากนั้นนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่ออภิปรายร่วมกัน



▲ ภาพที่ 1.76 แซ่กิ่งไม้ในน้ำสีแดง



▲ ภาพที่ 1.77 นำหลอดทดลองตั้งไว้กลางแดด

## ห้ตอบได้

1. การคายน้ำของพืชคืออะไร และมีความสำคัญอย่างไร
2. การคายน้ำของพืชเกิดขึ้นที่บริเวณใด และมีปัจจัยใดมาเกี่ยวข้องบ้าง
3. นักเรียนคิดว่าการคายน้ำของพืชมีผลดีหรือผลเสียต่อพืช เพราะอะไร

(หมายเหตุ: คำถามข้อสุดท้ายของหน้ตอบได้ เป็นคำถามที่ออกแบบให้ผู้เรียนฝึกใช้ทักษะการคิดขั้นสูง คือ การคิดแบบให้เหตุผลและการคิดแบบโต้แย้ง ซึ่งผู้เรียนอาจเลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ให้ครูพิจารณาจากเหตุผลสนับสนุน)

## ชั้นสอน

### อธิบายความรู้

4. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน จากนั้นครูเฉลยคำตอบในใบงาน เรื่อง ใบของพืช

### ขยายความเข้าใจ

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากสื่อดิจิทัลในหนังสือเรียน หน้า 44 โดยให้ใช้โทรศัพท์มือถือสแกน QR Code คลิปลีประกอบการสอน เรื่อง การคายน้ำของพืช จากนั้นร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาข้อมูล
6. นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมหน้ตอบได้จากหนังสือเรียน หน้า 41 ลงในสมุดหรือทำในแบบฝึกหัด  
(หมายเหตุ: ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

## ชั้นสรุป

ครูให้นักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการคายน้ำของพืช โดยให้ครูอธิบายเสริมในส่วนที่บกพร่อง

## ชั้นประเมิน

### ตรวจสอบผล

1. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การคายน้ำของพืช ในสมุดหรือในแบบฝึกหัด
2. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมหน้ตอบได้ในสมุดหรือในแบบฝึกหัด
3. ครูตรวจการทำใบงาน เรื่อง ใบของพืช
4. ครูประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

## เฉลย ผลการกำกิจกรรมที่ 2

ตาราง บันทึกผลการทำกิจกรรม (ตอนที่ 2)

สิ่งที่สังเกต	การคาดคะเน	ผลการสังเกต
กิ่งไม่มีใบ	น้ำในหลอดทดลองมีปริมาตรลดลง	มีหยดน้ำจับอยู่ที่ข้างถุงด้านใน และน้ำในหลอดทดลองมีปริมาตรลดลง
กิ่งไม่มีใบ	น้ำในหลอดทดลองมีปริมาตรเท่าเดิม	ไม่มีการเปลี่ยนแปลงภายในถุง และน้ำในหลอดทดลองมีปริมาตรเท่าเดิม

**สรุปผล** จากการทดลองกิจกรรมตอนที่ 2 พบว่า ภายในถุงพลาสติกที่ครอบกิ่งไม้ที่มีใบ มีหยดน้ำเกาะที่ด้านในถุง และน้ำในหลอดทดลองมีปริมาตรลดลง ส่วนภายในถุงพลาสติกที่ครอบกิ่งไม้ที่ไม่มีใบไม่มีการเปลี่ยนแปลง แสดงว่า พืชมีการคายน้ำ และการคายน้ำของพืชมีผลต่อการลำเลียงน้ำของพืช

## แนวตอบ หน้ตอบได้

ข้อ 3.

- ผลดี เพราะการคายน้ำของพืชเป็นการควบคุมปริมาณน้ำของพืชเมื่อมีน้ำเกินความต้องการของพืช ซึ่งการคายน้ำจะทำให้พืชมีการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารอย่างต่อเนื่อง และช่วยลดความร้อนให้พืช
- ผลเสีย เพราะหากพืชมีการคายน้ำมากเกินไปปริมาณน้ำที่รากพืชดูดเข้ามาภายในลำต้น จะทำให้ปริมาณน้ำภายในลำต้นพืชมีไม่เพียงพอ ซึ่งอาจทำให้พืชแห้งเหี่ยวและไม่เจริญเติบโต

## Experiment

### ขั้นนำ

- ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับกระบวนการสร้างอาหารของพืช แล้วให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่า ในการสร้างอาหารของพืชจะต้องอาศัยปัจจัยใดบ้าง และปัจจัยเหล่านั้นมีความสำคัญต่อกระบวนการสร้างอาหารของพืชอย่างไร
- ครูสุ่มหมายเลขนักเรียน 4 คน ให้ออกมาแสดงความคิดเห็นที่หน้าชั้นเรียน ให้ครูและเพื่อนคนอื่น ๆ ช่วยกันเสนอแนะเพิ่มเติม จากนั้นครูให้คำชมเชยหรือมอบรางวัลเพื่อเสริมแรง
- ครูให้นักเรียนทุกคนช่วยกันตอบคำถามกระตุ้นความคิดว่า นักเรียนคิดว่า ปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการสร้างอาหารของพืชคืออะไร

### ขั้นสอน

#### กำหนดปัญหาและสมมติฐานในการทดลอง

- ครูนำใบพืชที่มีสีต่างกันมาให้นักเรียนร่วมกันสังเกต เช่น ใบโกลสน ใบคริสต์มาส
- ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน โดยให้มีความสามารถต่างกัน (เก่ง-ค่อนข้างเก่ง-ปานกลาง-อ่อน) จากนั้นให้แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาความรู้เกี่ยวกับการสร้างอาหารของพืชจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ
- ครูซักถามนักเรียนว่า สีของใบเกี่ยวข้องกับการสร้างอาหารของพืชหรือไม่ และคลอโรฟิลล์มีความสำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงอย่างไร จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุป  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)



## กิจกรรมที่ 3 พืชสร้างอาหาร

### จุดประสงค์

สังเกต สืบค้นข้อมูล และอธิบายเกี่ยวกับการสร้างอาหารของพืช

### ต้องเตรียมต้องใช้

- ไฟแช็ก 1 อัน
- ปากคีบ 1 อัน
- เศษกระดาษขาว 1 แผ่น
- สารละลายไอโอดีน 1 ขวด
- ขวดและตะเกียบแอลกอฮอล์ 1 ชุด
- บีกเกอร์ 1 ใบ ขนาด 250 มิลลิลิตร
- เอทิลแอลกอฮอล์ 75 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ  $\frac{1}{3}$  ของหลอดทดลอง
- จานหลุม 1 ใบ
- ผงชอล์ก 1 ช้อน
- น้ำแป้งมัน 2 ช้อน
- หลอดหยด 1 หลอด
- หลอดทดลอง 2 หลอด
- ใบไม้ที่มีสีเขียว 1-2 ใบ
- น้ำเปล่า (น้ำเย็น) 200 มิลลิลิตร
- แหล่งข้อมูล เช่น หนังสือ อินเทอร์เน็ต

### ลองทำดู

- แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน จากนั้นให้แต่ละกลุ่มช่วยกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างอาหารของพืชจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ แล้วรวบรวมข้อมูล และนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อร่วมกันแสดงความคิดเห็น
- แต่ละกลุ่มช่วยกันตั้งสมมติฐานว่า เมื่อพืชสร้างอาหารได้น้ำตาล พืชจะเปลี่ยนน้ำตาลบางส่วนสะสมไว้ในรูปใด แล้วช่วยกันกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมสำหรับการทดลองนี้ จากนั้นบันทึกผลลงในสมุด



▲ ภาพที่ 1.78 ตั้งสมมติฐานของการทดลอง



## นักเรียนควรรู้

- แอลกอฮอล์** เป็นสารที่มีสมบัติในการเป็นตัวทำละลายชนิดหนึ่ง เนื่องจากคลอโรฟิลล์ไม่ละลายในน้ำแต่ละลายได้ดีในแอลกอฮอล์ ดังนั้น จึงนำแอลกอฮอล์มาใช้สกัดสารคลอโรฟิลล์ เพื่อแยกสารสีเขียวออกจากใบพืช และเพื่อให้สามารถสังเกตการเปลี่ยนสีของสารละลายไอโอดีนได้ชัดเจน



## ห้องปฏิบัติการ

☐ เทคนิค

☒ ความปลอดภัย

ในขณะที่ทำกิจกรรมหามักเรียนนำเอทิลแอลกอฮอล์ไปตั้งไฟโดยตรงและหามนำเข้าใกล้เปลวไฟเด็ดขาด เพราะอาจติดไฟจนก่อให้เกิดอันตรายได้

## ข้อสอบเน้น การคิด

ขั้นตอนการสกัดแยกคลอโรฟิลล์ออกจากใบพืชในการตรวจสอบสารอาหารที่พืชสร้างขึ้นและสะสมไว้นั้น ทำเพื่อจุดประสงค์ใด

- เพื่อทำลายโครงสร้างของใบให้เสียสภาพ
- เพื่อให้ปริมาณสารอาหารในใบพืชมีมากขึ้น
- เพื่อให้ใบพืชสามารถปลดปล่อยสารอาหารออกมาได้
- เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนสีของสารละลายไอโอดีนชัดเจน

(วิเคราะห์คำตอบ ในใบพืชมีคลอโรฟิลล์ ซึ่งเป็นสารสีเขียวสะสมอยู่มาก จึงต้องมีการสกัดและแยกสารสีเขียวนี้ออกไป เพื่อให้ง่ายต่อการสังเกตการเปลี่ยนแปลงสีของสารละลายไอโอดีนที่เกิดขึ้นได้ชัดเจน ดังนั้น ข้อ 4. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)



หน่วยการเรียนรู้ที่ 1  
ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

3. ทำการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน โดยนำไปไม้ตมในน้ำเดือดประมาณ 5 นาที จากนั้นนำไปไม้ที่ตมแล้วมาใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุเอทิลแอลกอฮอล์
4. นำหลอดทดลองข้อ 3. จุ่มลงในปีกเกอร์ที่มีน้ำเดือด แล้วต้มต่อไป 5 นาที
5. นำใบพืชออกมาล้างน้ำเย็นให้สารสีเขียวหมดไป แล้ววางใบพืชในจานหลุม
6. หยดสารละลายไอโอดีนลงบนใบพืชให้ทั่ว แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และบันทึกผล
7. นำน้ำแป้งมัน ผงขอล็ก และเศษกระดาษขาว ใส่ลงในจานหลุม แล้วหยดสารละลายไอโอดีน จากนั้นสังเกตการเปลี่ยนแปลง และบันทึกผล
8. สรุปผลการทดลองและร่วมกันอภิปรายผลในชั้นเรียน



▲ ภาพที่ 1.79 นำใบไม้ตมในน้ำเดือด



▲ ภาพที่ 1.80 หยดสารละลายไอโอดีน

### ห้ตอบได้

1. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชคืออะไร และมีความสำคัญต่อพืชอย่างไร
2. ปัจจัยที่สำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงมีอะไรบ้าง
3. นักเรียนคิดว่าระหว่างมะพร้าวกับกล้วย พืชชนิดใดสามารถเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ดีกว่ากัน เพราะอะไร

(หมายเหตุ: คำถามข้อสุดท้ายของห้ตอบได้ เป็นคำถามที่ออกแบบให้ผู้เรียนฝึกใช้ทักษะการคิดขั้นสูง คือ การคิดแบบให้เหตุผลและการคิดแบบโต้แย้ง ซึ่งผู้เรียนอาจเลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ให้ครูพิจารณาจากเหตุผลสนับสนุน)

### ชั้นสอน

#### กำหนดปัญหาและสมมติฐานในการทดลอง

4. ครูนำแผนภาพกระบวนการสร้างอาหารของพืชมาให้ให้นักเรียนดู และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อเป็นการเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการสร้างอาหารของพืชเพิ่มเติม
5. ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเป็นการช่วยลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และเป็นการช่วยเพิ่มแก๊สออกซิเจนในอากาศ
6. ครูสนทนากับนักเรียนว่า จากที่นักเรียนได้ศึกษาการสร้างอาหารของพืชแล้ว นักเรียนคิดว่า ใบพืชสามารถสร้างอาหารประเภทใด และสะสมไว้ในรูปใด
7. ครูกำหนดปัญหาเพื่อให้นักเรียนกลุ่มเดิม (จากชั่วโมงก่อนหน้านี้) ร่วมกันสืบค้นข้อมูลว่า ใบของพืชสร้างอาหารประเภทใด

#### อธิบายขั้นตอนการทดลอง

8. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาขั้นตอนและวิธีการทำกิจกรรมที่ 3 เรื่อง พืชสร้างอาหารจากหนังสือเรียน หน้า 42-43

#### ทดลอง

9. ร่วมกันทำกิจกรรมตามขั้นตอน จากนั้นบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในสมุดหรือในแบบฝึกหัด โดยให้ครูดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิดตลอดระยะเวลาที่ปฏิบัติกิจกรรม (หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

### เฉลย ผลการกำกิจกรรมที่ 3

ตาราง บันทึกผลการทำกิจกรรม

สิ่งที่นำมาทดสอบ	1. ใบไม้	2. น้ำแป้งมัน	3. ผงขอล็ก	4. กระดาษขาว
การเปลี่ยนแปลงของสารละลายไอโอดีนเมื่อใช้ทดสอบสาร	เปลี่ยนแปลง คือ เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม	เปลี่ยนแปลง คือ เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง

สรุปผล จากการทดสอบ พบว่า เมื่อหยดสารละลายไอโอดีนลงไปที่ใบไม้ และน้ำแป้งมัน สารละลายไอโอดีนเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้มเหมือนกัน เมื่อหยดสารละลายไอโอดีนลงไปที่ผงขอล็กและกระดาษขาว สารละลายไอโอดีนไม่มีการเปลี่ยนสี แสดงว่า ใบไม้มีแป้งเหมือนน้ำแป้งมัน จึงสรุปได้ว่า เมื่อพืชสร้างอาหารจะได้น้ำตาล แล้วพืชจะเปลี่ยนน้ำตาลบางส่วนสะสมไว้ในส่วนต่างๆ ของพืชในรูปแป้ง

### แนวตอบ ห้ตอบได้

ข้อ 3.

- มะพร้าว เพราะมีใบสีเขียวจำนวนมากกว่ำใบกล้วย จึงมีคลอโรฟิลล์มาก ทำให้ดูดกลืนพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์เข้ามาใช้เป็นแหล่งพลังงานในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ดี
- กล้วย เพราะมีใบสีเขียวขนาดใหญ่กว่ำใบมะพร้าว ซึ่งอาจดูดกลืนแสงอาทิตย์ได้มากกว่าใบมะพร้าว จึงทำให้เกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ดีกว่า

## ขั้นสอน

### วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

- สมาชิกแต่ละกลุ่มนำผลการทำกิจกรรมที่ 3 มาวิเคราะห์ผลและตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่ม เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง
- นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 3 หน้าชั้นเรียน

### อภิปรายผลการทดลอง และสรุปการเรียนรู้

- ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ 3 จนได้ข้อสรุปว่า ใบพืชทำหน้าที่สร้างอาหาร อาหารที่พืชสร้างขึ้นมาน้ำตาล ส่วนที่เหลือพืชจะสะสมไว้ในรูปแป้ง เมื่อทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีนที่มีสีน้ำตาล จึงเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม
- นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมหนูดอกได้จากหนังสือเรียน หน้า 43 ลงในสมุดหรือทำในรูปแบบฝึกหัด

## ขั้นสรุป

- ครูให้นักเรียนตอบคำถามกระตุ้นความคิดว่า บริเวณใดของใบที่มีแป้งสะสมอยู่ แล้วให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม  
(แนวตอบ บริเวณที่มีสีเขียว)
- ครูให้นักเรียนศึกษาแผนภาพกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แล้วสนทนากับนักเรียนว่า กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมีความสำคัญอย่างไรบ้าง

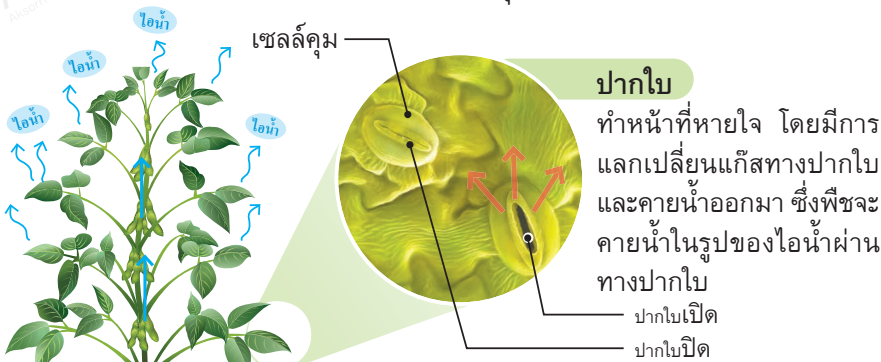
3. ใบ เป็นโครงสร้างที่สำคัญของพืช ซึ่งใบของพืชจะมีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันตามชนิดของพืช ใบมีหน้าที่หลัก คือ สร้างอาหาร หายใจ และคายน้ำ



▲ ภาพที่ 1.81 ตัวอย่างใบพืชที่มีรูปร่างต่าง ๆ

ใบของพืชมีการคายน้ำ<sup>1</sup> จึงทำให้เกิดการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารภายในลำต้นพืชอย่างต่อเนื่อง และช่วยลดความร้อนให้พืช

พืชคายน้ำออกที่บริเวณใบ เพราะมีปากใบ<sup>2</sup> (stoma) ซึ่งจะมีเซลล์คุม<sup>3</sup> ที่ควบคุมการเปิดปิดของใบ ปากใบมีลักษณะเป็นรูเล็ก ๆ กระจายอยู่ที่ใบพืช ส่วนมากจะพบปากใบบริเวณท้องใบ (ผิวใบด้านล่าง) มากกว่าหลังใบ (ผิวใบด้านบน) เราไม่สามารถมองเห็นปากใบได้ด้วยตาเปล่า ถ้ามองผ่านกล้องจุลทรรศน์ปากใบจะมีลักษณะ ดังภาพ



▲ ภาพที่ 1.82 แผนภาพกระบวนการคายน้ำของพืช

### คำถามท้าทาย การคิดขั้นสูง

นักเรียนคิดว่าส่วนต่างๆ ของพืชสามารถทำหน้าที่แทนใบได้หรือไม่ เพราะอะไร

## นักเรียนควรรู้

- การคายน้ำ** คือ การควบคุมปริมาณน้ำของพืชเมื่อน้ำเกินความต้องการของเซลล์ โดยพืชจะคายน้ำออกมาทางรูปากใบในรูปของไอน้ำหรือหยดน้ำ ปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น สภาพน้ำในดิน ความเข้มของแสง และลม
- ปากใบ** (stoma) คือ รูหรือช่องเล็กๆ ที่อยู่ระหว่างเซลล์คุม ภายในใบพืช ทำหน้าที่เป็นทางผ่านของน้ำและแก๊ส
- เซลล์คุม** (guard cell) คือ เซลล์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการเปิดปิดของปากใบ เซลล์คุมมีรูปร่างคล้ายเมล็ดถั่วอยู่กันเป็นคู่ๆ และระหว่างเซลล์คุมแต่ละคู่จะมีช่องเปิดเล็กๆ เรียกว่า ปากใบ

### แนวตอบ คำถามท้ายกิจกรรม

ไม่ได้ เพราะบริเวณใบมีปากใบ ซึ่งเป็นช่องทางสำหรับคายน้ำและแลกเปลี่ยนแก๊สของพืช ซึ่งส่วนต่างๆ ของพืชไม่มีปากใบ

## กิจกรรม 21<sup>st</sup> Century Skills

- ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน
- ให้แต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลว่า พืชมีกลไกในการลดการคายน้ำเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำออกจากเซลล์ได้อย่างไรบ้าง จากนั้นหาภาพประกอบ และเขียนอธิบายกลไกที่ช่วยลดการคายน้ำของพืช
- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

**T51**



## 5Es Instructional Model

### ขั้นนำ

#### กระตุ้นความสนใจ

1. ครูนำตัวอย่างดอกไม้ 2 ชนิดมาให้นักเรียนดู เช่น ดอกกุหลาบ ดอกชบา แล้วให้ร่วมกันอภิปรายว่า ดอกไม้ทั้ง 2 ดอกนี้มีส่วนประกอบเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไรบ้าง
2. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า พืชบนโลกใบนี้มีมากมายหลากหลายชนิด พืชบางชนิดมีดอก พืชบางชนิดไม่มีดอก พืชดอกจะอาศัยดอกในการสืบพันธุ์ ซึ่งต้องอาศัยส่วนประกอบของดอกทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์

### ขั้นสอน

#### สำรวจค้นหา

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มแบบคละความสามารถ (เก่ง-ค่อนข้างเก่ง-ปานกลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน จากนั้นให้แต่ละกลุ่มทำกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ส่วนประกอบของดอก จากหนังสือเรียนหน้านี้ โดยให้ปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอน แล้วบันทึกผลในสมุดหรือแบบฝึกหัด  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

#### อธิบายความรู้

2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 4 หน้าชั้นเรียน
3. แต่ละกลุ่มบันทึกผลการสำรวจดอกไม้ของเพื่อนกลุ่มอื่นๆ ที่ไม่ซ้ำกับกลุ่มตนเองลงในสมุด



## กิจกรรมที่ 4 ส่วนประกอบของดอก

### จุดประสงค์

1. สังเกตและบอกส่วนประกอบของดอก
2. อธิบายหน้าที่ส่วนประกอบของดอก

### ต้องเตรียมต้องใช้

1. คัตเตอร์ 1 เล่ม
2. แว่นขยาย 1 อัน
3. แหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หนังสือ อินเทอร์เน็ต
4. ดอกของพืช 1 ชนิด เช่น ดอกชบา ดอกบัว ดอกกุหลาบ

### ลองทำดู

1. แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน แล้วช่วยกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบต่าง ๆ ของดอก รวมทั้งหน้าที่ของส่วนประกอบนั้น จากนั้นบันทึกข้อมูลลงในสมุด
2. สังเกตโครงสร้างภายนอกของดอกที่นำมาทำกิจกรรม แล้วทำการแยกส่วนประกอบของดอกโดยใช้คัตเตอร์ตัดผ่าครึ่งตามแนวยาวของดอกเพื่อดูส่วนประกอบต่าง ๆ
3. ใช้แว่นขยายสังเกตโครงสร้างของดอก จากนั้นวาดภาพและบันทึกข้อมูลส่วนประกอบของดอกและหน้าที่ของแต่ละส่วนลงในสมุด
4. ร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม จากนั้นนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ เกี่ยวกับส่วนประกอบของดอกของพืชแต่ละชนิด

#### ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้

- การสังเกต
- การจำแนกประเภท
- การลงความเห็นจากข้อมูล
- การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

## ข้อตอบได้

1. ดอกของพืชมีความสำคัญต่อพืชดอกอย่างไร
2. ดอกของพืชดอกชนิดหนึ่งมีส่วนประกอบ ได้แก่ กลีบเลี้ยง กลีบดอก และเกสรเพศเมีย นักเรียนคิดว่าพืชดอกชนิดนี้สามารถสืบพันธุ์ได้หรือไม่ อย่างไร

(หมายเหตุ : คำถามข้อสุดท้ายของหน้ตอบได้ เป็นคำถามที่ออกแบบให้ผู้เรียนฝึกใช้ทักษะการคิดขั้นสูง คือ การคิดแบบให้เหตุผลและการคิดแบบโต้แย้ง ซึ่งผู้เรียนอาจเลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ให้ครูพิจารณาจากเหตุผลสนับสนุน)

### แนวตอบ หน้ตอบได้






ข้อ 2.

- ได้ เพราะเกสรเพศเมียที่อยู่ในดอกของพืชต้นนี้ จะอาศัยการปลิวของละอองเรณูจากเกสรเพศผู้ของดอกอื่นที่อยู่ในต้นเดียวกัน หรืออาศัยการปลิวของละอองเรณูจากเกสรเพศผู้ของดอกจากพืชต้นอื่น (พืชชนิดเดียวกัน) ที่อยู่ใกล้เคียง เพื่อทำให้เกิดการสืบพันธุ์ของพืชดอกนี้ต่อไป
- ไม่ได้ เพราะดอกของพืชต้นนี้ไม่มีเกสรเพศผู้ จึงทำให้ไม่เกิดการปฏิสนธิหรือการสืบพันธุ์ภายในดอก เกสรเพศเมียจะต้องอาศัยการปลิวของละอองเรณูจากเกสรเพศผู้ในดอกของพืชอีกต้น (พืชชนิดเดียวกัน) ซึ่งอาจจะทำได้ยากหากพืชอีกต้นนั้นอยู่ห่างไกลออกไป

### เฉลย ผลการทำกิจกรรมที่ 3

ตาราง บันทึกผลการทำกิจกรรม

(ตัวอย่าง)

ดอกไม้ที่ใช้ทำกิจกรรม	ส่วนประกอบของดอก (วาดภาพ)			
	กลีบเลี้ยง	กลีบดอก	เกสรเพศผู้	เกสรเพศเมีย
 ดอกชบา				
	(ขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน)			

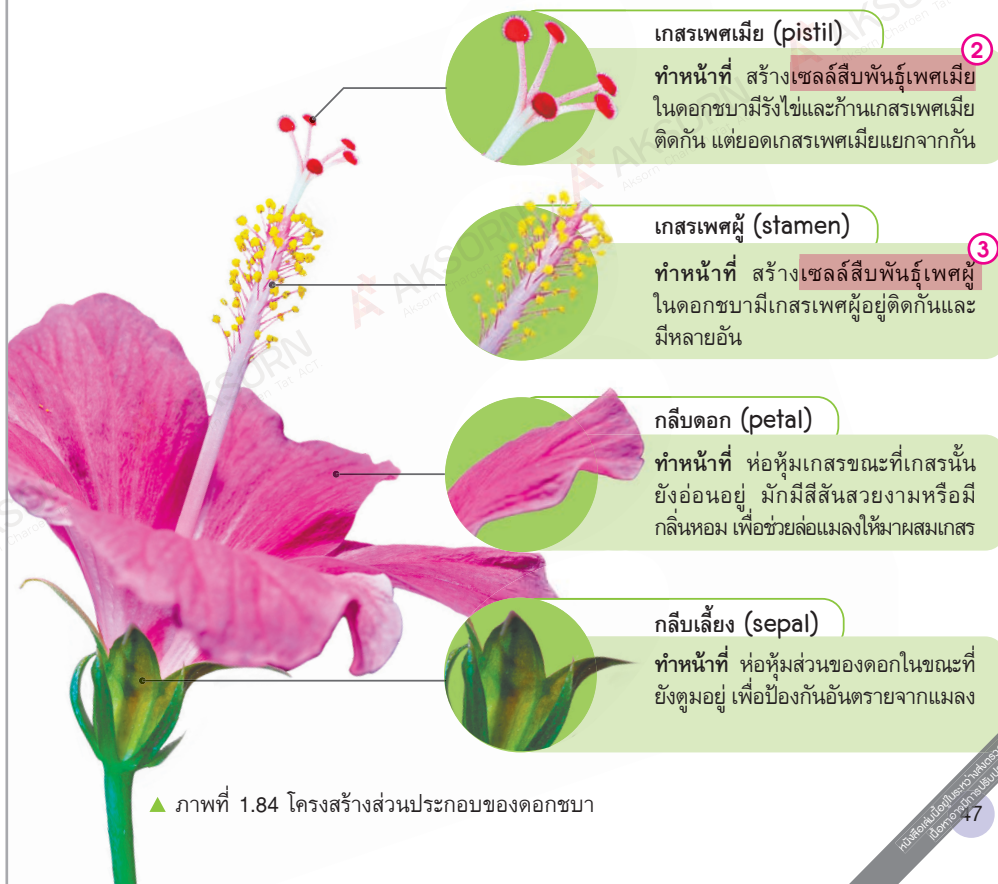
สรุปผล จากการทำกิจกรรม พบว่า ดอกของพืชบางชนิดมีส่วนประกอบครบ 4 ส่วน บางชนิดมีส่วนประกอบไม่ครบ 4 ส่วน โดยส่วนประกอบของดอกประกอบด้วย กลีบเลี้ยง ทำหน้าที่ห่อหุ้มส่วนของดอกขณะที่ยังตูมอยู่และป้องกันอันตรายจากแมลง กลีบดอก ทำหน้าที่ห่อหุ้มเกสรและล่อแมลงให้มาผสมเกสร เกสรเพศผู้ ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ และเกสรเพศเมีย ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1  
ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

4. ดอก พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะออกดอก ดอกของพืชทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์<sup>1</sup>

ดอกของพืชแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน ดอกของพืชบางชนิดมีสีสวยงดงาม บางชนิดมีกลิ่นหอม บางชนิดมีน้ำหวาน ซึ่งสิ่งเหล่านี้สามารถดึงดูดแมลงให้มาตอมเพื่อช่วยในการผสมพันธุ์ของพืชได้ โดยทั่วไปดอกของพืชประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 4 ส่วน และมีหน้าที่แตกต่างกันไป ดังนี้

### ส่วนประกอบของดอก



### ชั้นสอน

#### ขยายความเข้าใจ

- นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบของดอก จนได้ข้อสรุปว่า ดอกของพืชทำหน้าที่สืบพันธุ์ ดอกของพืชโดยทั่วไปประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย ซึ่งแต่ละส่วนประกอบของดอกจะทำหน้าที่แตกต่างกัน โดยดอกของพืชบางชนิดมีส่วนประกอบครบทั้ง 4 ส่วน แต่บางชนิดอาจมีส่วนประกอบไม่ครบ 4 ส่วน
- นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมหนูดอกได้จากหนังสือเรียน หน้า 46 ลงในสมุดหรือทำลงในแบบฝึกหัด
- นักเรียนแต่ละคนนำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ที่ 1 จากหนังสือเรียน หน้า 48 ไปทำเป็นการบ้าน โดยให้ทำลงในสมุดหรือให้ทำในใบงาน เรื่อง ความแตกต่างของส่วนประกอบของดอกไม้ที่ครูแจกให้แล้วนำมาส่งในชั่วโมงถัดไป

(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

### ข้อสอบเน้น การคิด

ดอกของพืชมีความสำคัญอย่างไร

- สร้างอาหาร
- ใช้ในการสืบพันธุ์
- สังเคราะห์ด้วยแสง
- เพิ่มสีสันและความสวยงาม

(วิเคราะห์คำตอบ ดอกของพืชเป็นส่วนที่ใช้ในการสืบพันธุ์ โดยดอกที่ได้รับการผสมเกสรแล้วจะเจริญไปเป็นผล ซึ่งภายในผลจะมีเมล็ด โดยเราสามารถขยายพันธุ์พืชชนิดนี้ด้วยวิธีการเพาะเมล็ดได้ ดังนั้นข้อ 2.จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)



### นักเรียนควรรู้

- การสืบพันธุ์ (reproduction) หมายถึง กระบวนการที่ทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตตัวใหม่ขึ้นจากสิ่งมีชีวิตเดิม (ชนิดเดียวกัน) ที่มีอยู่ก่อนแล้ว โดยสิ่งมีชีวิตรุ่นใหม่ที่เกิดขึ้นจะทดแทนสิ่งมีชีวิตรุ่นเก่าที่ตายลงไป ทำให้สิ่งมีชีวิตเหลือรอดอยู่ได้โดยไม่สูญพันธุ์ไป
- เซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย คือ เซลล์ไข่ ที่อยู่ในอวัยวะภายในรังไข่
- เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ คือ ละอองเรณู ที่อยู่ในอับเรณูบนก้านชูอับเรณู

## ขั้นสรุป

ครูสนทนากับนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนผ่านมาจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 บทที่ 2 จากนั้นให้เขียนสรุปความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่ได้เรียนรู้มาจากบทที่ 2 ในรูปแบบต่างๆ เช่น แผนภาพ แผนผัง เขียนบรรยาย ลงในสมุดหรืออาจทำกิจกรรมสรุปความรู้ประจำบทที่ 2 ในแบบฝึกหัด

## ขั้นประเมิน

### ตรวจสอบผล

1. ครูให้นักเรียนดูตารางตรวจสอบตนเองจากหนังสือหน้านี้ จากนั้นครูถามนักเรียนเป็นรายบุคคลตามรายการข้อ 1.-5. เพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนหลังจากการเรียนรู้
2. ครูประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ส่วนประกอบของดอก ในสมุดหรือในแบบฝึกหัด
4. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมหนูน้อยตอบได้ในสมุดหรือในแบบฝึกหัด
5. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ที่ 1 ในสมุดหรือตรวจในใบงาน เรื่อง ความแตกต่างของส่วนประกอบของดอกไม้
6. ครูตรวจผลการทำกิจกรรมสรุปความรู้ประจำบทที่ 2 ในสมุดหรือในแบบฝึกหัด

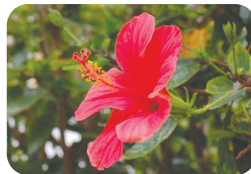
## กิจกรรม พัฒนาการเรียนรู้ที่ 1

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม แล้วปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

- 1) ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันศึกษาภาพดอกของพืชทั้ง 3 ชนิด ที่กำหนดให้



▲ ภาพที่ 1.85 ดอกบัว



▲ ภาพที่ 1.86 ดอกชบา



▲ ภาพที่ 1.87 ดอกมะเขือ

- 2) สังเกตส่วนประกอบของดอกว่าประกอบด้วยส่วนใดบ้าง และมีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
- 3) สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับดอกของพืชทั้ง 3 ชนิด จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
- 4) ร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่มถึงสิ่งที่ได้จากการสังเกตและการสืบค้นข้อมูล
- 5) นำเสนอความคิดของกลุ่มหน้าชั้นเรียน แล้วให้ครูช่วยสรุปอีกครั้ง

### กิจกรรม สรุปความรู้ประจำบทที่ 2



### ตรวจสอบตนเอง

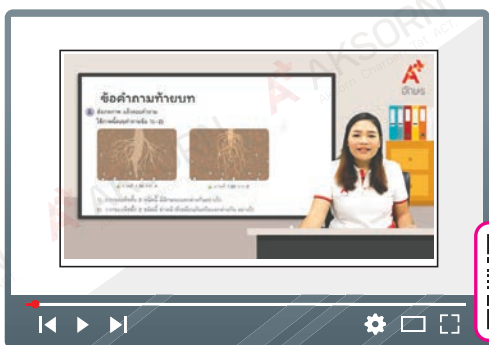
หลังจากเรียนจบบทนี้แล้ว ให้นักเรียนบอกสัญลักษณ์ที่ตรงกับระดับความสามารถของตนเอง

รายการ	เกณฑ์		
	😊 ดี	😊 พอใช้	😞 ควรปรับปรุง
1. เข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช	😊	😊	😞
2. ทำกิจกรรมและอธิบายผลการทำกิจกรรมได้	😊	😊	😞
3. ตอบคำถามจากกิจกรรมหนูน้อยตอบได้ได้	😊	😊	😞
4. ทำงานกลุ่มร่วมกับเพื่อนได้ดี	😊	😊	😞
5. นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	😊	😊	😞



## สื่อ Digital

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของพืช จากคลิปวิดีโอ อักษรเรียนสรุป เรื่อง หน้าที่ส่วนต่างๆ ของพืช (1/5) <https://www.aksorn.com/qrcode/TMAOLSCP41006>



## แนวตอบ กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ที่ 1

2)

- ดอกบัว ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศเมีย และเกสรเพศผู้
- ดอกชบา ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศเมีย และเกสรเพศผู้
- ดอกมะเขือ ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศเมีย และเกสรเพศผู้

สรุปได้ว่า ดอกของพืชทั้ง 3 ชนิด มีส่วนประกอบของดอกครบเหมือนกัน





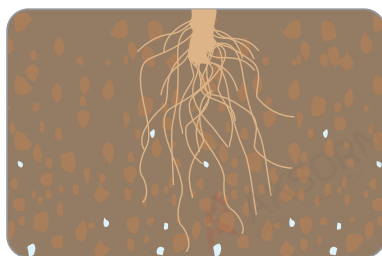
## กิจกรรม ฝึกทักษะ

บทที่ 2

1. ตัดภาพพืชหรือวาดภาพพืชที่สนใจลงในสมุด จากนั้นลากเส้นขีดบอกส่วนต่าง ๆ ของพืชและบอกหน้าที่ของส่วนนั้น พร้อมตกแต่งให้สวยงาม
2. สังเกตภาพ แล้วตอบคำถาม  
ใช้ภาพนี้ตอบคำถามข้อ 1)-2)



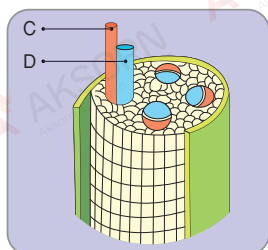
▲ ภาพที่ 1.88 ราก A



▲ ภาพที่ 1.89 ราก B

- 1) รากของพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร
- 2) รากของพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ ทำหน้าที่เหมือนกันหรือแตกต่างกัน อย่างไร

ใช้ภาพนี้ตอบคำถามข้อ 3)-4)



▲ ภาพที่ 1.90

- 3) C และ D คืออะไร เป็นส่วนประกอบของส่วนใดของพืช
- 4) C และ D มีหน้าที่ต่างกันหรือไม่ อย่างไร

3. เขียนแผนผังแสดงกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชลงในสมุด และอธิบายมาพอสังเขป

### 5Es Instructional Model



#### ขั้นนำ

#### กระตุ้นความสนใจ

ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับดอกของพืชชนิดต่าง ๆ จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนบอกชื่อดอกของพืชที่ชื่นชอบคนละ 1 ชื่อ พร้อมให้บอกเหตุผลประกอบ

#### ขั้นสอน

#### สำรวจค้นหา

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน จากนั้นให้แต่ละกลุ่มไปสำรวจดอกของพืชชนิดต่าง ๆ ภายในโรงเรียน แล้วบันทึกชื่อดอกของพืชลงในใบกิจกรรม เรื่อง การจำแนกดอกของพืช
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาแผนผังความคิดการจำแนกดอกของพืชโดยใช้เกณฑ์ต่างๆ จากใบความรู้ เรื่อง การจำแนกดอกของพืชที่ครูแจกให้ จากนั้นร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกและจำแนกดอกของพืชที่ได้สำรวจมาลงในใบกิจกรรม เรื่อง การจำแนกดอกของพืช
3. ให้แต่ละกลุ่มนำข้อมูลมาจัดทำเป็นแผนผังหรือแผนภาพการจำแนกดอกของพืชลงในกระดาษแข็งอย่างสร้างสรรค์ตามความสนใจ เพื่อนำเสนอการจำแนกที่หน้าชั้นเรียน

#### ใบกิจกรรม

ใบกิจกรรม	การจำแนกดอกของพืช
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้</p> <p>นักเรียนสามารถจำแนกดอกของพืชได้</p> <p>ความรู้ก่อนเรียน</p> <p>นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับชื่อของพืชชนิดต่างๆ</p> <p>ความรู้หลังเรียน</p> <p>นักเรียนสามารถจำแนกดอกของพืชได้</p>	<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้</p> <p>นักเรียนสามารถจำแนกดอกของพืชได้</p> <p>ความรู้ก่อนเรียน</p> <p>นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับชื่อของพืชชนิดต่างๆ</p> <p>ความรู้หลังเรียน</p> <p>นักเรียนสามารถจำแนกดอกของพืชได้</p>



### ข้อสอบเน้น การคิด

พืชได้รับพลังงานเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตจากข้อใด

1. จากแก๊สออกซิเจน
2. จากการคายน้ำของพืช
3. จากแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
4. จากน้ำตาลที่สร้างขึ้นโดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

(วิเคราะห์คำตอบ พืชสีเขียวสร้างอาหารเองได้ โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง และพืชใช้น้ำตาลที่สร้างขึ้นในการเผาผลาญพลังงานและใช้ในการเจริญเติบโต ดังนั้น ข้อ 4. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)

### แนวตอบ กิจกรรมฝึกทักษะ

ข้อ 2.

- 1) ราก A เป็นรากที่ช่วงโคนลำต้นมีขนาดใหญ่ แล้วค่อยๆ เรียวเล็กลง และมีรากขนาดเล็กแตกแขนงออกมา ส่วนราก B เป็นรากขนาดเล็กที่มีขนาดโตสม่ำเสมอ และแตกออกจากโคนลำต้นเป็นกระจุก
- 2) เหมือนกัน คือ ช่วยยึดลำต้นให้ตั้งอยู่บนดิน ดูดน้ำและธาตุอาหารจากดินขึ้นสู่ส่วนต่างๆ ของพืช
- 3) C คือ ท่อลำเลียงอาหาร ส่วน D คือ ท่อลำเลียงน้ำ ซึ่งเป็นส่วนประกอบภายในลำต้นของพืช
- 4) ต่างกัน เนื่องจาก C คือ ท่อลำเลียงอาหาร ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่สร้างจากใบไปส่วนต่างๆ ของพืช ส่วน D คือ ท่อลำเลียงน้ำ ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหารจากรากไปส่วนต่างๆ ของพืช

## ชั้นสอน

### อธิบายความรู้

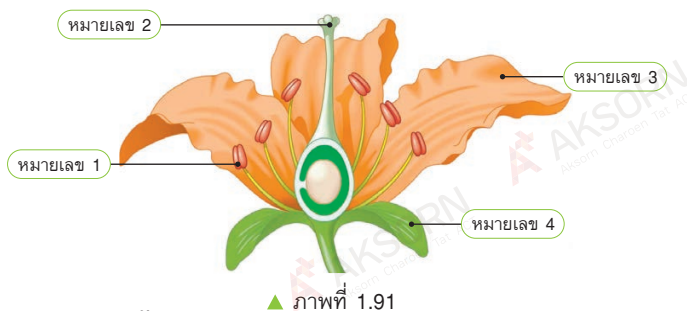
- นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลการจำแนกดอกของพืช จากนั้นครูสุ่มเลือกตัวแทนแต่ละกลุ่มให้ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยครูใช้วิธีการจับสลากเลือกลำดับกลุ่ม จากนั้นแต่ละกลุ่มเปรียบเทียบข้อมูลของกลุ่มตนเองกับกลุ่มอื่นๆ
- ครูถามคำถามนักเรียนเพื่อขยายความรู้ว่า หากนักเรียนไม่จำแนกดอกของพืชโดยใช้ส่วนประกอบของดอกหรือใช้เกสรในดอกเป็นเกณฑ์ จะสามารถจำแนกดอกของพืชโดยใช้เกณฑ์ใดได้อีกบ้าง
- ครูให้นักเรียนแต่ละคนแสดงความคิดเห็น และตอบคำถามได้อย่างอิสระ จากนั้นครูคอยอธิบายเสริมและสรุปเพิ่มเติม

(แนวตอบ เช่น จำนวนกลีบดอก สีของดอก ขนาดของดอก กลิ่นของดอก)

### ขยายความเข้าใจ

- ครูให้แต่ละกลุ่มศึกษากิจกรรม Active Learning ในหนังสือเรียนหน้า 49-50 จากนั้นให้ร่วมกันทำกิจกรรม แล้วนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
- นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะบทที่ 2 จากหนังสือเรียน หน้า 49-50 ข้อ 1-5 ลงในสมุดหรือทำในแบบฝึกหัด
- นักเรียนทุกคนทำกิจกรรมท้าทายการคิดขั้นสูงในแบบฝึกหัด

- ดูภาพ แล้วเขียนชื่อส่วนต่าง ๆ ของดอกลงในสมุดให้ถูกต้อง พร้อมเขียนอธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบนั้น



▲ ภาพที่ 1.91

- ตอบคำถามต่อไปนี้

- การคายน้ำของพืชมีประโยชน์ต่อพืชหรือไม่ อย่างไร
- ท่อลำเลียงน้ำและท่อลำเลียงอาหารมีลักษณะอย่างไร และพบที่ส่วนใดของพืช
- อาหารที่พืชสร้างขึ้นจากใบ และธาตุอาหารที่รากพืชดูดขึ้นมาจากดิน มีทิศทางในการลำเลียงเหมือนกันหรือแตกต่างกัน อย่างไร

### กิจกรรม

### Active Learning

#### สมรรถนะสำคัญสำหรับผู้เรียน

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| ✓ การคิด           | ✓ การสื่อสาร      |
| ✓ การใช้ทักษะชีวิต | ✓ การแก้ปัญหา     |
|                    | ✓ การใช้เทคโนโลยี |

แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน แล้วให้ปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

- แต่ละกลุ่มสำรวจส่วนประกอบของดอกของพืชดอกชนิดต่าง ๆ ในโรงเรียนหรือชุมชนตามความสนใจมา 10 ชนิด
- นำข้อมูลมาแสดงความคิดเห็น เพื่อร่วมกันออกแบบและจัดทำเป็นสมุดภาพอย่างสร้างสรรค์ โดยวาดภาพหรือติดภาพ พร้อมเขียนชื่อและส่วนประกอบของดอกของพืชดอกแต่ละชนิด
- ร่วมกันนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน พร้อมบอกส่วนประกอบของดอกของพืชดอกแต่ละชนิด จากนั้นนำไปวางไว้ที่มุมอ่านหนังสือตามจุดต่างๆ ของโรงเรียน

50

### แนวตอบ กิจกรรมฝึกทักษะ

ข้อ 4.

หมายเลข 1 คือ เกสรเพศผู้ ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้

หมายเลข 2 คือ เกสรเพศเมีย ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย

หมายเลข 3 คือ กลีบดอก ทำหน้าที่ห่อหุ้มเกสรขณะที่ยังอ่อน และล่อแมลงให้มาช่วยผสมเกสร

หมายเลข 4 คือ กลีบเลี้ยง ทำหน้าที่ห่อหุ้มส่วนของดอกในขณะที่ยังตูมอยู่ เพื่อป้องกันอันตรายจากแมลง

ข้อ 5.

1) มีประโยชน์ต่อพืช เพราะเป็นการควบคุมปริมาณน้ำของพืชเมื่อมีน้ำเกินความต้องการ ทำให้พืชมีการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารอย่างต่อเนื่อง และช่วยลดความร้อนให้พืช

2) ท่อลำเลียงน้ำและท่อลำเลียงอาหารของพืช มีลักษณะเป็นกลุ่มเซลล์เรียงต่อกันเป็นท่อยาวๆ ท่อลำเลียงน้ำและท่อลำเลียงอาหารพบได้ภายในลำต้นพืช

3) แตกต่างกัน โดยอาหารที่พืชสร้างขึ้นจากใบมีทิศทางการลำเลียงขึ้นและลงไปตามส่วนต่างๆ ของพืช ส่วนธาตุอาหารที่รากดูดขึ้นมาจากดินมีทิศทางการลำเลียงจากรากขึ้นสู่ส่วนต่างๆ ของลำต้นพืช

## สรุปสาระสำคัญ

ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

### ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

#### กลุ่มสิ่งมีชีวิต

##### กลุ่มพืช

สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้ **รงควัตถุสีเขียว** ที่เรียกว่า **คลอโรฟิลล์** แบ่งพืชออกเป็น 2 กลุ่ม

##### 1. พืชดอก

- มีดอกเพื่อสืบพันธุ์
- สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และแบบไม่อาศัยเพศ

##### 2. พืชไม่มีดอก

- ไม่มีดอกตลอดการดำรงชีวิต
- ส่วนใหญ่สืบพันธุ์โดยการสร้างสปอร์
- ตัวอย่างพืช เฟิร์น มอสส์ ปรง หางสิงห์ ผักแว่น

##### กลุ่มสัตว์

สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองไม่ได้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม

##### 1. สัตว์มีกระดูกสันหลัง

สัตว์ที่มีกระดูกเรียงต่อกันเป็นข้อ ๆ เป็นแกนกลางของร่างกาย แบ่งได้ 5 ประเภท



##### 2. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

สัตว์ที่ไม่มีกระดูกแข็งเป็นโครงสร้างของร่างกาย ลำตัวมีลักษณะอ่อนนุ่ม แบ่งได้ 8 ประเภท



##### กลุ่มที่ไม่มีพืชและสัตว์

สิ่งมีชีวิตอื่นที่ไม่ใช่กลุ่มพืชและกลุ่มสัตว์ บางชนิดย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิต บางชนิดสร้างอาหารเองได้ บางชนิดสร้างอาหารเองไม่ได้ เช่น แบคทีเรีย รา เห็ด

#### หน้าที่ของส่วนต่างๆ ของพืชดอก

##### ราก



- ดูดน้ำและธาตุอาหารที่อยู่ในดิน
- ช่วยยึดลำต้นของพืช

##### ลำต้น

- ลำเลียงน้ำ ธาตุอาหาร และอาหารไปสู่ส่วนต่างๆ
  - ช่วยชูกิ่ง ก้าน และใบ ของพืช
- ในลำต้นพืชมีท่อลำเลียง 2 ส่วน คือ
- ท่อลำเลียงอาหาร
  - ท่อลำเลียงน้ำ

##### ใบ

- สร้างอาหารด้วยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
  - หายใจและคายน้ำ
- ผ่านทางปากใบพืช

##### ดอก

- สืบพันธุ์ ดอกประกอบด้วย 4 ส่วน
- กลีบดอก ห่อหุ้มเกสร ช่วยลดแมลง
- เกสรเพศเมีย สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย
- เกสรเพศผู้ สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้
- กลีบเลี้ยง ห่อหุ้มส่วนของดอกในขณะที่ยังตูม

## ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนร่วมกันศึกษาแผนผังความคิดสรุปสาระสำคัญประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ในหนังสือเรียนหน้านี้ โดยให้นักเรียนตั้งคำถามที่อยากรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้นี้คนละ 1 คำถาม จากนั้นครูสุ่มเรียกให้นักเรียนบอกคำถามของตนเอง แล้วให้เพื่อนๆ ช่วยกันแสดงความคิดเห็นเพื่อตอบคำถามจนครบทุกคน

## ขั้นประเมิน

### ตรวจสอบผล

1. นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ในแบบฝึกหัด จากนั้นครูตรวจสอบผล
2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จากนั้นครูตรวจสอบผล
3. ครูตรวจผลการทำกิจกรรมฝึกฝนทักษะบทที่ 2 ในสมุดหรือในแบบฝึกหัด
4. ครูตรวจผลการทำกิจกรรมทำทนายการคิดขั้นสูงในแบบฝึกหัด
5. ครูตรวจชิ้นงาน/ภาระงาน (สมุดภาพดอกของพืชและส่วนประกอบของดอก) จากกิจกรรม Active Learning
6. ครูประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
7. ครูประเมินความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ความสามารถในการสื่อสาร และความสามารถในการคิด โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

### แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

สมรรถนะ	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. การสื่อสาร	1.1 การฟัง	1.2 การพูด	1.3 การเขียน
2. การคิด	2.1 การวิเคราะห์	2.2 การสังเคราะห์	2.3 การประเมิน
3. การแก้ปัญหา	3.1 การระบุปัญหา	3.2 การหาสาเหตุ	3.3 การหาวิธีแก้
4. การทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.1 การทำงานเป็นทีม	4.2 การสื่อสาร	4.3 การเคารพสิทธิ
5. การเรียนรู้ด้วยตนเอง	5.1 การตั้งคำถาม	5.2 การหาข้อมูล	5.3 การประเมินผล



## ข้อสอบเน้นการคิด

การลำเลียงน้ำในต้นพืชเป็นไปในลักษณะใด

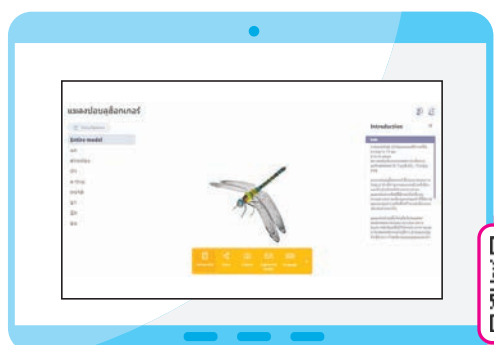
1. จากรากไปสู่ใบ
2. จากลำต้นไปสู่ราก
3. จากใบไปสู่ราก
4. จากใบไปสู่ลำต้น

(วิเคราะห์คำตอบ พืชใช้รากดูดน้ำและธาตุอาหารในดิน โดยลำเลียงน้ำไปตามท่อลำเลียงน้ำไปสู่ลำต้น กิ่ง ก้าน และใบ ของพืช ดังนั้น ข้อ 1. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)



## สื่อ Digital

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับแมลงปอ จากสื่อ Interactive 3D เรื่องแมลงปอ <https://www.aksorn.com/interactive3D/RK419>







## โครงสร้างการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	กระบวนการการเรียนรู้	ประเมิน	สื่อที่ใช้
<b>แผนฯ ที่ 1</b> ผลของ แรงโน้มถ่วง ของโลก  <b>4</b> ชั่วโมง	1. สังเกตและระบุผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุได้อย่างถูกต้อง (K, S, A) 2. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุได้ครบทุกขั้นตอน (S, A)	1) สมรรถนะที่ 1 ความสามารถในการสื่อสาร <b>ตัวชี้วัดที่ 1</b> ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึก และทักษะของตนเองด้วยการพูดและการเขียน <b>พฤติกรรมบ่งชี้</b> 3. เขียนถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดู ตามที่กำหนดได้  2) สมรรถนะที่ 4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต <b>ตัวชี้วัดที่ 3</b> ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข <b>พฤติกรรมบ่งชี้</b> 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น	วิธีสอนโดยใช้ การทดลอง (Experiment)	- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบการทำกิจกรรมในสมุดหรือแบบฝึกหัด - วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี - ตรวจใบงาน เรื่อง ผลของแรงโน้มถ่วงของโลก - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - สังเกตความสามารถในการสื่อสารและความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	- แบบทดสอบก่อนเรียน - หนังสือเรียน - วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - แบบฝึกหัด - วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมที่ 1 - PowerPoint - คลิปสื่อประกอบการสอน เรื่องแรงโน้มถ่วงของโลก - ใบงาน เรื่อง ผลของแรงโน้มถ่วงของโลก - สมุดประจำตัวนักเรียน

แผนการจัด การเรียนรู้	จุดประสงค์	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	กระบวนการ การเรียนรู้	ประเมิน	สื่อที่ใช้
<b>แผนฯ ที่ 2</b> การหาน้ำหนัก ของวัตถุ  <b>3</b> ชั่วโมง	1. สังเกตและอธิบายการวัด น้ำหนักของวัตถุ โดยใช้ เครื่องชั่งสปริงได้อย่าง ถูกต้อง (K, S, A) 2. ใช้เครื่องชั่งสปริงวัด น้ำหนักของวัตถุต่าง ๆ ได้ อย่างถูกต้อง (S, A)	1) สมรรถนะที่ 1 ความสามารถในการสื่อสาร <b>ตัวชี้วัดที่ 1</b> ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของ ตนเองด้วยการพูดและการเขียน <b>พฤติกรรมบ่งชี้</b> 3. เขียนถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจาก สารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดได้  2) สมรรถนะที่ 4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต <b>ตัวชี้วัดที่ 3</b> ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมี ความสุข <b>พฤติกรรมบ่งชี้</b> 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถแสดง ความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็น ผู้อื่น	รูปแบบการ จัดการเรียนรู้ การสอน แบบสืบสอบ ความรู้ (5Es Instructional Model)	- ตรวจการทำกิจกรรมในสมุด หรือแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี - สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม - สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ - สังเกตความสามารถในการ สื่อสารและความสามารถในการ ใช้ทักษะชีวิต	- หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ ในกิจกรรมที่ 2 - คลิปสื่อประกอบ การสอน เรื่อง บั๊จยที่มีผลต่อ น้ำหนักของวัตถุ - สมุดประจำตัว นักเรียน
<b>แผนฯ ที่ 3</b> มวลกับการ เปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ ของวัตถุ  <b>3</b> ชั่วโมง	1. สังเกตและบรรยายมวล ของวัตถุที่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ ของวัตถุได้อย่างถูกต้อง (K, S, A) 2. ทำการทดลองเพื่ออธิบาย มวลของวัตถุที่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ ของวัตถุได้ (K, S)	1) สมรรถนะที่ 1 ความสามารถในการสื่อสาร <b>ตัวชี้วัดที่ 1</b> ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของ ตนเองด้วยการพูดและการเขียน <b>พฤติกรรมบ่งชี้</b> 3. เขียนถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจาก สารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดได้  2) สมรรถนะที่ 4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต <b>ตัวชี้วัดที่ 3</b> ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมี ความสุข <b>พฤติกรรมบ่งชี้</b> 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถแสดง ความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็น ผู้อื่น	รูปแบบการ จัดการเรียนรู้ การสอน แบบสืบสอบ ความรู้ (5Es Instructional Model)	- ตรวจการทำกิจกรรมในสมุด หรือแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี - ตรวจชิ้นงาน/ภาระงาน (กล่อกันกระแทก) - ประเมินการนำเสนอชิ้นงาน/ ภาระงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม - สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ - สังเกตความสามารถในการ สื่อสารและความสามารถในการ ใช้ทักษะชีวิต	- หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ ในกิจกรรมที่ 3 - บัตรภาพชิงช้า ขนาดเล็กและ ขนาดใหญ่ - วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ ในกิจกรรม Active Learning - สมุดประจำตัว นักเรียน

แผนการจัด การเรียนรู้	จุดประสงค์	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	กระบวนการ การเรียนรู้	ประเมิน	สื่อที่ใช้
<b>แผนฯ ที่ 4</b> ตัวกลางของ แสงและวัตถุ กับแสง  <b>3</b> ชั่วโมง	1. สังเกตและอธิบายการมองเห็นแสงผ่านวัตถุต่าง ๆ ได้ (K, S, A) 2. แสดงความคิดเห็นและรับฟังการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจำแนกวัตถุที่นำมาใช้กันแสงของผู้อื่นได้ อย่างเหมาะสม (K, A) 3. จำแนกวัตถุที่นำมาใช้กันแสงได้ เป็นวัตถุโปร่งใส วัตถุโปร่งแสง และ วัตถุทึบแสงได้ถูกต้อง โดยใช้เกณฑ์การจำแนกได้ อย่างเหมาะสม (S, A)	1) สมรรถนะที่ 1 ความสามารถในการสื่อสาร ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของ ตนเองด้วยการพูดและการเขียน พฤติกรรมบ่งชี้ 1. พูดถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจาก สารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดได้ 3. เขียนถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจาก สารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดได้ 2) สมรรถนะที่ 2 ความสามารถในการคิด ตัวชี้วัดที่ 1 คิดพื้นฐาน (การคิดวิเคราะห์) พฤติกรรมบ่งชี้ 1. จำแนกข้อมูล จัดหมวดหมู่ จัดลำดับ ความสำคัญของข้อมูล และ เปรียบเทียบข้อมูลในบริบทที่เป็น สิ่งใกล้ตัว 3) สมรรถนะที่ 4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ตัวชี้วัดที่ 3 ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมี ความสุข พฤติกรรมบ่งชี้ 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถแสดง ความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็น ผู้อื่น	รูปแบบการ จัดการเรียน การสอน แบบสืบสอบ ความรู้ (5Es Instructional Model)	- ตรวจการทำกิจกรรมในสมุด หรือแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี - สังเกตคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ - ประเมินความสามารถในการ สื่อสาร ความสามารถในการ การคิด และความสามารถ ในการใช้ทักษะชีวิต จาก กิจกรรม Active Learning หรือตรวจใบกิจกรรม เรื่อง ตัวกลางของแสงและวัตถุ ทึบแสง โดยใช้เกณฑ์จาก แบบประเมินสมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน - ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	- หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 - ผ้าเช็ดหน้า - วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ ในกิจกรรมที่ 1 - วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ ในกิจกรรม Active Learning - ใบกิจกรรม เรื่อง ตัวกลางของแสง และวัตถุทึบแสง - ผ้าเช็ดหน้า - สมุดประจำตัว นักเรียน - แบบทดสอบ หลังเรียน





## สาระสำคัญสำหรับครู

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แรงแม่เหล็กของโลกและตัวกลางของแสง

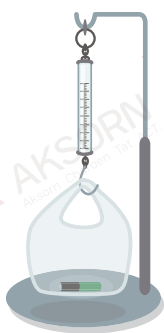
#### แรงแม่เหล็กของโลก

แรงแม่เหล็กของโลก คือ แรงของโลกที่กระทำต่อมวลของวัตถุทุกชนิดบนโลก โดยจะดึงดูดวัตถุเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก ทำให้วัตถุต่าง ๆ มีน้ำหนักและตกลงสู่พื้นโลกเสมอ ซึ่งเราสามารถวัดน้ำหนักของวัตถุต่าง ๆ ได้โดยใช้เครื่องชั่งสปริง

แรงแม่เหล็กมีทิศทางพุ่งเข้าหาจุดศูนย์กลางของโลกที่ตำแหน่งเดียวกัน แรงแม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุจะเพิ่มขึ้นตามมวลของวัตถุ และแรงแม่เหล็กจะลดลงเมื่อระยะห่างของวัตถุจากศูนย์กลางของโลกเพิ่มขึ้น

##### มวลและน้ำหนักของวัตถุ

- **น้ำหนัก** คือ ปริมาณของแรงแม่เหล็กของโลกที่กระทำต่อมวลของวัตถุต่าง ๆ บนโลก โดยดึงดูดให้วัตถุตกลงมาที่พื้นโลก น้ำหนักมีหน่วยเป็นนิวตัน (N)
- **มวล** คือ ปริมาณของเนื้อสารทั้งหมดที่มีอยู่ในวัตถุนั้น ซึ่งมีค่าคงที่ไม่ว่าจะอยู่ที่ใดบนโลก มวลมีหน่วยเป็นกรัม (g) หรือกิโลกรัม (kg)



##### ปัจจัยที่มีผลต่อน้ำหนักของวัตถุ

- **มวลของวัตถุ**  
มวลมาก น้ำหนักมาก      มวลน้อย น้ำหนักน้อย
- **ระยะห่างจากจุดศูนย์กลางของโลก** วัตถุยิ่งอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของโลกมากขึ้นเท่าใด แรงแม่เหล็กของโลกที่กระทำต่อวัตถุนั้นจะยิ่งลดน้อยลง



##### มวลของวัตถุกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่

มวลมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ ซึ่งวัตถุที่มีมวลมากจะเคลื่อนที่ได้ค่อนข้างยากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อย เนื่องจากเกิดการต้านการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ เช่น ตู้ไม้มีมวลมากกว่าเก้าอี้ไม้จึงเคลื่อนที่หรือเคลื่อนย้ายได้ค่อนข้างยากกว่า ทำให้เกิดเป็นการต้านการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของตู้ไม้

หากในขณะที่วัตถุกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่ากัน วัตถุที่มีมวลมากก็จะหยุดเคลื่อนที่ได้ค่อนข้างยากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อยเช่นกัน



#### ตัวกลางของแสง

เมื่อนำวัตถุต่าง ๆ มากั้นแสง จะทำให้เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ด้านหลังวัตถุได้แตกต่างกัน เราจึงใช้ลักษณะการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผ่านวัตถุนั้นเป็นเกณฑ์ในการจำแนกวัตถุได้ ดังนี้

##### 1 ตัวกลางโปร่งใส

- เป็นวัตถุที่แสงเคลื่อนที่ผ่านได้ทั้งหมด เมื่อนำมากั้นแสงจะทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ด้านหลังวัตถุนั้นได้ชัดเจน
- ตัวอย่าง



แจกันแก้ว



แก้วใส



แก้วสีน้ำเงิน



ขวดสีชา

##### 2 ตัวกลางโปร่งแสง

- เป็นวัตถุที่แสงเคลื่อนที่ผ่านได้บางส่วน เมื่อนำมากั้นแสงจะทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ด้านหลังวัตถุนั้นได้ไม่ชัดเจน
- ตัวอย่าง

##### 3 วัตถุทึบแสง

- เป็นวัตถุที่แสงเคลื่อนที่ผ่านไม่ได้ เมื่อนำมากั้นแสงจะทำให้มองไม่เห็นสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ด้านหลังวัตถุนั้น
- ตัวอย่าง



ตุ๊กตาผ้า



กล่องลัง

## Experiment

### ขั้นนำ

1. ครูสนทนากับนักเรียนโดยถามคำถามว่า นักเรียนทราบหรือไม่ว่า วันนี้จะได้เรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องอะไร แล้วให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม จากนั้นครูแจ้งชื่อเรื่องที่จะเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. นักเรียนสังเกตภาพหน้าหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แรงโน้มถ่วงของโลกและตัวกลางของแสงจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 หน้า 11
3. ครูให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นร่วมกันอย่างอิสระว่า ภาพในหน้านี้เกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วงของโลกหรือไม่ อย่างไร โดยครูคอยเสริมข้อมูลในส่วนที่บกพร่อง

## เกร็ดแฉะครู

ก่อนเข้าสู่บทเรียน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แรงโน้มถ่วงของโลกและตัวกลางของแสง เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนก่อนเรียน

### แบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อ	คำถาม	คำตอบ
1.	แรงโน้มถ่วงของโลกมีผลต่อวัตถุอย่างไร?	ดึงดูดวัตถุเข้าหาศูนย์กลางของโลก
2.	วัตถุที่ตกจากที่สูงจะเคลื่อนที่อย่างไร?	เคลื่อนที่ลงสู่พื้นด้วยความเร่ง
3.	แสงเดินทางเป็นเส้นตรงหรือไม่?	ใช่
4.	แสงสามารถเดินทางผ่านสุญญากาศได้หรือไม่?	ได้
5.	แสงสามารถเดินทางผ่านตัวกลางโปร่งใสได้หรือไม่?	ได้
6.	แสงสามารถเดินทางผ่านตัวกลางทึบได้หรือไม่?	ได้
7.	แสงสามารถเดินทางผ่านตัวกลางโปร่งแสงได้หรือไม่?	ได้
8.	แสงสามารถเดินทางผ่านตัวกลางกึ่งโปร่งใสได้หรือไม่?	ได้
9.	แสงสามารถเดินทางผ่านตัวกลางทึบได้หรือไม่?	ได้
10.	แสงสามารถเดินทางผ่านตัวกลางโปร่งใสได้หรือไม่?	ได้



### หน่วยการเรียนรู้ที่

## 2

# แรงโน้มถ่วงของโลกและตัวกลางของแสง

แรงโน้มถ่วงของโลกเป็นแรงดึงดูดที่โลกกระทำต่อมวลของวัตถุทุกชนิดบนโลกและวัตถุที่อยู่ใกล้โลก ซึ่งมีทิศทางเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก จึงทำให้วัตถุมีน้ำหนักและตกลงสู่พื้นโลกเสมอ โดยมวลจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ

เมื่อมองสิ่งต่าง ๆ โดยมีวัตถุต่างชนิดมาขึ้นแสงจะทำให้การมองเห็นสิ่งนั้น ๆ ชัดเจนแตกต่างกันไป จึงจำแนกวัตถุที่กันแสงออกเป็น ตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง



### ตัวชี้วัด

1. ระบุผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ (มฐ. ว 2.2 ป.4/1)
  2. ใช้เครื่องซึ่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุ (มฐ. ว 2.2 ป.4/2)
- บรรยายมวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ (มฐ. ว 2.2 ป.4/3)
- จำแนกวัตถุเป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง โดยใช้ลักษณะการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผ่านวัตถุนั้นเป็นเกณฑ์ (มฐ. ว 2.3 ป.4/1)

## สื่อ Digital

### PowerPoint

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วงของโลกและตัวกลางของแสง จากสื่อ PowerPoint หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แรงโน้มถ่วงของโลกและตัวกลางของแสง เรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลก <https://www.aksorn.com/qrcode/TMPPSCP41>



## เป้าหมาย การเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้นี้ มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ เพื่อระบุผลของแรงโน้มถ่วงของโลกที่มีต่อวัตถุ และบรรยายมวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ พร้อมทั้งใช้เครื่องซึ่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ ยังสามารถจำแนกวัตถุโดยใช้ลักษณะการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผ่านวัตถุนั้นเป็นเกณฑ์ได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้



## บทที่ 1 แรงโน้มถ่วงของโลก



แรงโน้มถ่วงของโลก  
มีผลต่อวัตถุอย่างไร

### ศัพท์น่ารู้

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
gravitational force	แกร์ฟวิ'เทชีนัล ฟอซ	แรงโน้มถ่วง
weight	เวท	น้ำหนัก
mass	แมส	มวล



กิจกรรม นำสู่การเรียนรู้

นำสู่การเรียนรู้  
กิจกรรมนำสู่การเรียนรู้  
63

### ขั้นนำ

- นักเรียนเรียนรู้คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนในบทที่ 1 เรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลก จากหนังสือเรียนหน้า 1 โดยครูสุ่มเลือกตัวแทนหรือขออาสาสมัครนักเรียน 1 คน ออกมาที่หน้าชั้นเรียนเพื่อเป็นผู้อ่านนำและให้นักเรียนในห้องคนอื่นๆ อ่านตาม
  - ครูถามคำถามสำคัญประจำบทเพื่อกระตุ้นนักเรียนก่อนเข้าสู่เนื้อหาว่า แรงโน้มถ่วงของโลกมีผลต่อวัตถุอย่างไร แล้วให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระในการตอบคำถาม
- (แนวตอบ แรงโน้มถ่วงของโลกทำให้วัตถุต่าง ๆ มีน้ำหนักและตกลงสู่พื้นโลกเสมอ)
- ครูให้นักเรียนแต่ละคนสืบค้นกิจกรรมในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วงของโลก จากหนังสือเรียนหรือสื่ออื่นๆ ที่ครูเตรียมไว้
  - นักเรียนวาดภาพหรือติดภาพเกี่ยวกับกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วงของโลกมา 2-3 กิจกรรม ลงในสมุดหรือให้ทำกิจกรรมนำสู่การเรียนรู้ในรูปแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1

### ข้อสอบเน้น การคิด

สิ่งใดต่อไปนี้จะเคลื่อนที่ได้ด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก

- กิ้งห่านลมหมุน
- เรือแล่นบนผิวน้ำ
- รถยนต์แล่นบนถนน
- ลูกมะพร้าวหล่นจากต้น

วิเคราะห์คำตอบ แรงโน้มถ่วงของโลกเป็นแรงที่ดึงดูดวัตถุต่างๆ ให้ตกลงสู่พื้นได้ จึงดึงดูดลูกมะพร้าวที่กำลังหล่นจากต้นให้ตกลงมาสู่พื้นโลกได้ ดังนั้น ข้อ 4. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง



### นักเรียนควรรู้

นักเรียนเรียนรู้และฝึกอ่านคำศัพท์วิทยาศาสตร์ ดังนี้

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
Mass	(แมส)	มวล
Weight	(เวท)	น้ำหนัก
Gravitational force	(แกร์ฟวิ'เทชีนัล ฟอซ)	แรงโน้มถ่วง
Spring scale	(สปริง สเกล)	เครื่องชั่งสปริง
Hang scale	(แฮ็ง สเกล)	เครื่องชั่งสปริงแบบแขวน



## ชั้นสอน

### กำหนดปัญหาและสมมติฐานในการทดลอง

- นักเรียนแต่ละคนศึกษาข้อมูลและดูภาพในหนังสือเรียนหน้านี้ จากนั้นครูให้นักเรียนตอบคำถามลงในสมุด ดังนี้

- ภาพต่างๆ ในหน้านี้เป็นเหตุการณ์ใดบ้าง  
(แนวตอบ น้ำตก คนกระโดดร่ม ใบไม้ร่วง คนโยนลูกบาสเกตบอล กระຈກหล่นแตก และฝนตก)
- นักเรียนคิดว่า วัตถุ สิ่งของ หรือคนในภาพจะตกลงสู่พื้นหรือไม่ เพราะอะไร  
(แนวตอบ ตกลงสู่พื้น เพราะโลกมีแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุต่างๆ จึงทำให้วัตถุ สิ่งของ หรือคนตกลงสู่พื้นได้)

- ครูสุ่มนักเรียนจากลำดับเลขที่ 4-5 คน ให้ตอบคำถาม จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายคำตอบของเพื่อน และสรุปคำตอบที่ถูกต้องร่วมกัน โดยครูคอยตรวจสอบความถูกต้อง
- ครูให้รางวัลกับตัวแทนนักเรียนที่ตอบคำถามถูกต้อง และชมเชยนักเรียนทุกคนที่ช่วยกันอภิปรายคำตอบจากคำถามที่ครูตั้งไว้  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

## แรงโน้มถ่วงของโลก

นักเรียนเคยสังเกตหรือไม่ว่า สิ่งของต่าง ๆ รอบตัวเรานั้นล้วนวางอยู่บนพื้นโดยที่ไม่ลอยอยู่ในอากาศ ที่เป็นเช่นนี้เพราะโลกของเรา มีแรงชนิดหนึ่งมากระทำต่อสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่บนโลก เรียกว่า **แรงโน้มถ่วงของโลก** หรือ**แรงดึงดูดของโลก**

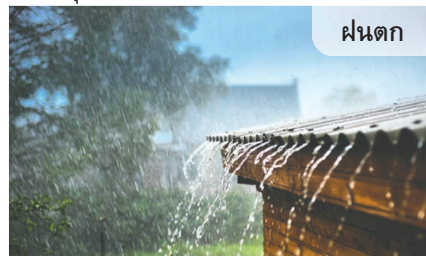
▲ ภาพที่ 2.1 น้ำตก

แรงโน้มถ่วงของโลกเป็นแรงที่โลกกระทำต่อมวลของวัตถุต่าง ๆ บนโลก และวัตถุที่อยู่ใกล้โลก เช่น โลกดึงดูดดาวเทียม หรือโลกดึงดูดดวงจันทร์ โดยที่วัตถุนั้นไม่ได้สัมผัสกับผิวโลก แรงโน้มถ่วงของโลกจึงจัดเป็น**แรงไม่สัมผัส**

▼ ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างผลของแรงโน้มถ่วงของโลกที่มีต่อวัตถุต่าง ๆ



กระโดดร่ม



ฝนตก



กระຈກหล่นแตก



ใบไม้ร่วง



โยนลูกบาสเกตบอล

แรงโน้มถ่วงเกี่ยวข้องกับการใช้ชีวิตประจำวันของนักเรียนอย่างไรบ้าง

## นักเรียนควรรู้

- แรงไม่สัมผัส** หรือแรงสนาม (field force) หมายถึง แรงที่ไม่ต้องมีการสัมผัสกับวัตถุ โดยแรงประเภทนี้ ได้แก่ แรงโน้มถ่วงของโลก แรงแม่เหล็ก และแรงไฟฟ้า

### แนวตอบ คำถามประจำหัวข้อ

เช่น การยกสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก ๆ ได้ยาก เดินขึ้นบันไดแล้วรู้สึกเหนื่อย

## ข้อสอบเน้น การคิด

แรงโน้มถ่วงของโลกมีผลต่อวัตถุต่าง ๆ ที่อยู่บนโลกอย่างไร

- ทำให้วัตถุหยุดนิ่ง
- ทำให้วัตถุตกลงสู่พื้นโลก
- ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น
- ทำให้วัตถุลอยไปในอากาศได้

(วิเคราะห์คำตอบ แรงโน้มถ่วงของโลกเป็นแรงที่โลกดึงดูดวัตถุต่าง ๆ เข้าสู่ศูนย์กลางของโลก จึงทำให้วัตถุต่าง ๆ มีน้ำหนักและตกลงสู่พื้นโลกเสมอ ดังนั้น ข้อ 2. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)



## กิจกรรมที่ 1 ผลของแรงโน้มถ่วงของโลก

### จุดประสงค์

สังเกตและอธิบายผลของแรงโน้มถ่วงของโลกที่มีต่อวัตถุ

### ต้องเตรียมต้องใช้

- กระดาษ 1 แผ่น
- ถุงพลาสติก 1 ใบ
- ยางลบ 1 ก้อน
- ใบไม้แห้ง 1 ใบ

### ลองทำดู

- สังเกตวัตถุที่นำมาใช้ทำกิจกรรม จากนั้นคาดคะเนว่าเมื่อโยนวัตถุต่าง ๆ ขึ้นไปในอากาศ วัตถุจะตกลงสู่พื้นหรือไม่ แล้วบันทึกผลลงในสมุด
- ทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบผลการคาดคะเน โดยขยำแผ่นกระดาษแล้วโยนขึ้นไปในอากาศ จากนั้นสังเกตการเคลื่อนที่ของก้อนกระดาษและบันทึกผล
- ทำการทดลองซ้ำข้อ 2. แต่เปลี่ยนวัตถุเป็นใบไม้แห้ง ถุงพลาสติก และยางลบ ตามลำดับ
- ร่วมกันอภิปรายข้อมูลจากการสังเกตและสรุปผลการทำกิจกรรม แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน

### ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้

- การสังเกต
- การลงความเห็นจากข้อมูล
- การพยากรณ์หรือการคาดคะเน
- การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป



▲ ภาพที่ 2.3

## หาคำตอบได้

- กิจกรรมในชีวิตประจำวันใดบ้าง เป็นผลมาจากแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุ
- เพราะเหตุใดเมื่อโยนวัตถุขึ้นไปในอากาศ วัตถุจึงตกลงสู่พื้นเสมอ
- “แรงโน้มถ่วงของโลกทำให้ทุกสิ่งบนโลกไม่ลอยไปในอากาศ จึงถือว่าเป็นผลดีต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก” นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนี้หรือไม่ เพราะอะไร

(หมายเหตุ : คำถามข้อสุดท้ายของหาคำตอบได้ เป็นคำถามที่ออกแบบให้ผู้เรียนฝึกใช้ทักษะการคิดขั้นสูง คือ การคิดแบบให้เหตุผลและการคิดแบบโต้แย้ง ซึ่งผู้เรียนอาจเลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ให้ครูพิจารณาจากเหตุผลสนับสนุน)

## ขั้นสอน

### กำหนดปัญหาและสมมติฐานในการทดลอง

- ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนแบบละความสามารถกลุ่มละ 3-4 คน ให้อยู่กลุ่มเดียวกัน โดยครูเป็นผู้เลือกนักเรียนเข้ากลุ่ม
- ครูตั้งคำถามเพื่อกำหนดปัญหาให้นักเรียนก่อนทำกิจกรรมว่า แรงโน้มถ่วงของโลกมีผลต่อวัตถุต่างๆ บนโลกอย่างไร จากนั้นให้แต่ละกลุ่มร่วมกันตั้งสมมติฐาน

### อธิบายขั้นตอนการทดลอง

- ครูให้ความรู้กับนักเรียนก่อนทำกิจกรรมว่าแรงโน้มถ่วงของโลกนั้นเป็นแรงไม่สัมผัสเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกสามารถดึงดูดวัตถุต่างๆ บนโลกและที่อยู่ไกลโลกให้เข้าหาจุดศูนย์กลางของโลกได้โดยไม่ต้องสัมผัสกัน
- แต่ละกลุ่มช่วยกันศึกษาการทำกิจกรรมที่ 1 ในหนังสือเรียนหน้านี้

### ทดลอง

- ร่วมกันทำกิจกรรมให้ครบทุกขั้นตอน จากนั้นบันทึกผลลงในสมุดหรือแบบฝึกหัด
- ครูคอยสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่มอย่างใกล้ชิด พร้อมให้คำแนะนำกับนักเรียนที่มีข้อสงสัยระหว่างทำกิจกรรม (หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

### วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

- สมาชิกในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์และสรุปผลการทำกิจกรรม
- ครูจับสลากเลือกลำดับของแต่ละกลุ่มให้นำเสนอผลการทำกิจกรรม เพื่อตรวจสอบความรู้ของนักเรียนหลังการทำกิจกรรมที่ 1

## เฉลย ผลการทำกิจกรรมที่ 1

ตาราง บันทึกผลการทำกิจกรรม

วัตถุ	การคาดคะเน (ตกพื้น/ไม่ตกพื้น)	ผลการทดลอง (ตกพื้น/ไม่ตกพื้น)	ภาพทิศทางการเคลื่อนที่ ของวัตถุ
ก้อนกระดาษ	ตกพื้น	ตกพื้น	
ใบไม้แห้ง	ตกพื้น	ตกพื้น	
ยางลบ	ตกพื้น	ตกพื้น	
ถุงพลาสติก	ตกพื้น	ตกพื้น	

สรุปผล จากการทดลอง พบว่า เมื่อโยนวัตถุต่างๆ ขึ้นไปในอากาศ วัตถุจะตกลงสู่พื้นโลกเสมอ ที่เป็นเช่นนี้เพราะโลกมีแรงโน้มถ่วงกระทำต่อวัตถุต่างๆ บนโลก จึงดึงดูดวัตถุต่างๆ ให้ตกลงสู่พื้นโลกได้

## แนวตอบ หมายเหตุได้

ข้อ 3.

- เห็นด้วย เพราะสิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนโลกจำเป็นต้องใช้แรงโน้มถ่วงของโลกเพื่อทำให้สามารถอยู่บนพื้นโลกได้
- ไม่เห็นด้วย เพราะสิ่งไม่มีชีวิตทุกชนิดบนโลก ตั้งอยู่บนพื้นโลกได้เนื่องจากมีแรงโน้มถ่วงของโลกดึงดูดไว้เช่นเดียวกันกับสิ่งมีชีวิต

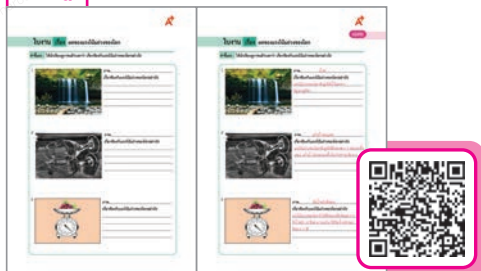


## ชั้นสอน

### อภิปรายผลการทดลองและสรุปการเรียนรู้

12. นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมจนได้ข้อสรุปว่า วัตถุทุกชนิดจะต้องตกลงสู่พื้นโลกเสมอ เพราะโลกมีแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุต่าง ๆ ทำให้วัตถุมีน้ำหนักเมื่อเราโยนวัตถุขึ้นไปในอากาศหรือปล่อยวัตถุจากที่สูง วัตถุจะตกลงสู่พื้นโลกเสมอ โดยให้ครูคอยเสริมข้อมูลในส่วนที่บกพร่องไป
13. นักเรียนศึกษาข้อมูลลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลกจากหนังสือเรียน หน้า 56-57
14. นักเรียนจับคู่กับเพื่อนแล้วช่วยกันศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากสื่อดิจิทัล โดยใช้โทรศัพท์มือถือสแกน QR Code คลิปสื่อประกอบการสอนเรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลก จากหนังสือเรียนหน้านี้ หรือศึกษาจาก PowerPoint เรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลก
15. นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาข้อมูลมาอภิปรายถึงลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก และผลของแรงโน้มถ่วงของโลกที่มีต่อวัตถุแล้วร่วมกันสรุป
16. ครูแจกใบงาน เรื่อง ผลของแรงโน้มถ่วงของโลกให้นักเรียนทุกคนทำ

#### ใบงาน



### 1.1 ลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก

แรงโน้มถ่วงของโลก คือ แรงที่โลกกระทำต่อมวลของวัตถุทุกชนิดบนโลก และวัตถุที่อยู่ใกล้โลก โดยจะดึงดูดวัตถุเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก ทำให้วัตถุต่าง ๆ มีน้ำหนักและตกลงสู่พื้นโลกเสมอ เราและวัตถุต่าง ๆ บนโลกจึงสามารถอยู่บนพื้นโลกได้โดยไม่ลอยขึ้นไปในอากาศ

เซอร์ ไอแซก นิวตัน นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ คือผู้ค้นพบทฤษฎีแรงโน้มถ่วงของโลก ซึ่งค้นพบโดยบังเอิญจากการสังเกตผลแอปเปิลที่หลุดจากต้นแล้วร่วงลงพื้น นิวตันเกิดความสงสัยและได้ศึกษาค้นคว้า ได้ข้อสรุปว่า “วัตถุทุกอย่างจะออกแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน เหมือนกับแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุทุกอย่างในโลก”



▲ ภาพที่ 2.4 เซอร์ ไอแซก นิวตัน



## สื่อ Digital

### คลิปสื่อประกอบการสอน

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วงของโลก จากคลิปสื่อประกอบการสอน เรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลก <https://www.aksorn.com/qrcode/4411201>



### ข้อสอบเน้น การคิด

ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ที่เกิดจากแรงโน้มถ่วงของโลก

1. ทำให้ฝนตกลงสู่พื้นดิน
2. ทำให้ยกของหนัก ๆ ได้ยาก
3. ทำให้เกิดน้ำตกตามแหล่งน้ำธรรมชาติ
4. ทำให้วัตถุหรือสิ่งต่างๆ ตั้งอยู่บนพื้นได้

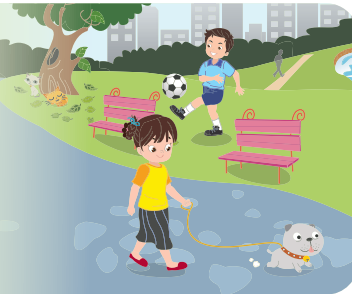
(วิเคราะห์คำตอบ แรงโน้มถ่วงของโลก คือ แรงของโลกที่ดึงดูดวัตถุหรือสิ่งต่างๆ เข้าสู่ศูนย์กลางของโลก จึงมีผลทำให้วัตถุหรือสิ่งต่างๆ ตกกลงสู่พื้นโลกเสมอ แต่มีข้อจำกัด คือ ทำให้เรายกวัตถุหรือสิ่งของที่มีน้ำหนักมากๆ ได้ยาก ดังนั้น ข้อ 2. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)



แรงโน้มถ่วงของโลกอาจทำให้เกิดประโยชน์และทำให้เกิดข้อจำกัดต่าง ๆ ในการใช้ชีวิตประจำวันของเราได้ เช่น

### ประโยชน์

- ทำให้สิ่งของต่าง ๆ ไม่ลอยไปมาในอากาศ
- ทำให้เรายืนอยู่บนโลกได้โดยไม่ลอยไปมา
- ทำให้น้ำไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ
- ทำให้น้ำฝนตกลงสู่พื้นโลก



▲ ภาพที่ 2.6 ประโยชน์ของแรงโน้มถ่วง

### ข้อจำกัด

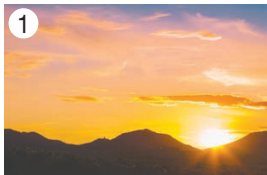
- การทำกิจกรรมบางอย่างที่สวนทางกับแรงโน้มถ่วงของโลกจะรู้สึกเหนื่อยและทำได้ลำบาก เช่น เดินขึ้นบันได บันจายานขึ้นเขา
- เมื่อทำสิ่งของบางอย่างหล่นพื้นจะทำให้ชำรุดเสียหาย
- ทำให้ไม่สามารถกระโดดให้สูงมาก ๆ ได้
- ทำให้ยกสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก ๆ ไม่ได้



▲ ภาพที่ 2.7 ข้อจำกัดของแรงโน้มถ่วง

### กิจกรรม พัฒนาการเรียนรู้ที่ 1

ดูภาพ แล้วตอบว่าภาพหมายเลขใดเป็นผลจากข้อจำกัดของแรงโน้มถ่วงของโลก พร้อมให้เหตุผลประกอบ



▲ ภาพที่ 2.8 ดวงอาทิตย์ขึ้น



▲ ภาพที่ 2.9 ยกน้ำหนัก



▲ ภาพที่ 2.10 บันจายาน

### ขั้นสอน

#### อภิปรายผลการทดลองและสรุปการเรียนรู้

17. ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามจากกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ที่ 1 ในหนังสือเรียนหน้านี้ โดยครูเป็นผู้เฉลยและอธิบายเพิ่มเติม
18. ครูตั้งคำถามว่า แรงโน้มถ่วงของโลกมีประโยชน์หรือมีข้อจำกัดในการใช้ชีวิตประจำวันของเราอย่างไรบ้าง จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันตอบ
19. นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมหนูดอบได้จากหนังสือเรียน หน้า 55 ลงในสมุดหรือแบบฝึกหัด

### ขั้นสรุป

ครูสุ่มนักเรียนตามเลขที่ 5 คน แล้วให้แต่ละคนอธิบายผลของแรงโน้มถ่วงของโลกที่มีต่อวัตถุ จากนั้นให้นักเรียนทั้งห้องสรุปความรู้ร่วมกัน

### ขั้นประเมิน

#### ตรวจสอบผล

1. ครูตรวจสอบผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ครูตรวจสอบผลการวาดภาพหรือการติดภาพที่เกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วงของโลกในสมุดหรือตรวจกิจกรรมนำสู่การเรียนรู้ในแบบฝึกหัด
3. ครูตรวจผลการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ผลของแรงโน้มถ่วงของโลก ในสมุดหรือในแบบฝึกหัด
4. ครูตรวจสอบผลการทำใบงาน เรื่อง ผลของแรงโน้มถ่วงของโลก
5. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมหนูดอบได้ในสมุดหรือแบบฝึกหัด
6. ครูประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคลและพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

### ข้อสอบเน้น การคิด

ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติในข้อใดเกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วงของโลก

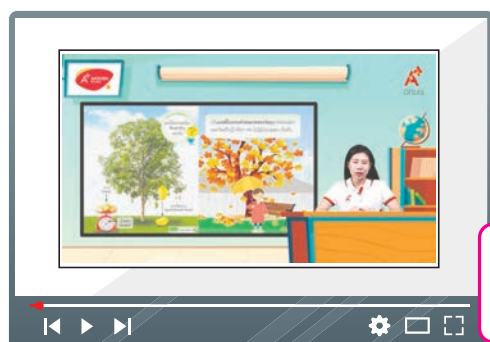
1. พายุ
2. ฝนตก
3. พายุร้อน
4. พายุแลบ

(วิเคราะห์คำตอบ เมื่อฝนตกหยดยน้ำฝนจะถูกแรงโน้มถ่วงของโลกดึงดูดให้ตกลงสู่พื้นโลกได้ เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกสามารถดึงดูดวัตถุให้ตกลงสู่พื้นโลกเสมอ ดังนั้น ข้อ 2. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)



### สื่อ Digital

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วงของโลก จากคลิปวิดีโออักษรเรียนสรุป เรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลก (1/3) <https://www.aksorn.com/qrcode/TMAOLSCP41012>



## 5Es Instructional Model

### ขั้นนำ

#### กระตุ้นความสนใจ

ครูสุมนักเรียน 1 คน ให้ออกมาหน้าชั้นเรียน แล้วให้นักเรียนที่เหลือร่วมกันคาดคะเนว่า เพื่อนที่อยู่หน้าห้องกับตนเองมีน้ำหนักเท่ากันหรือไม่ จากนั้นครูให้นักเรียนบอกน้ำหนักของตัวเองทีละคน

### ขั้นสอน

#### สำรวจค้นหา

1. ครูถามคำถามนักเรียน ดังนี้
  - นักเรียนสามารถทราบน้ำหนักของตนเองได้อย่างไร
  - (แนวตอบ วัดน้ำหนักโดยใช้เครื่องชั่งน้ำหนัก)
  - เครื่องมือใดที่ใช้วัดน้ำหนักของวัตถุต่างๆ
  - (แนวตอบ เครื่องชั่ง)
2. ครูชี้แจงว่า นักเรียนจะได้เรียนรู้การวัดน้ำหนักของวัตถุต่างๆ จากการทำกิจกรรมที่ 2 เรื่อง แรงดึงดูดของโลกกับน้ำหนักของวัตถุ ตอนที่ 1-2 จากหนังสือเรียน หน้า 58-59



## กิจกรรมที่ 2 แรงดึงดูดของโลกกับน้ำหนักของวัตถุ

### จุดประสงค์

สังเกตและอธิบายการวัดน้ำหนักของวัตถุโดยใช้เครื่องชั่งสปริง

### ต้องเตรียมต้องใช้

1. หนังสือ 1 เล่ม
2. ถูทราย 1 ถู
3. ก้อนหิน 1 ก้อน
4. ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน
5. ดินน้ำมัน 1 ก้อน
6. เครื่องชั่งสปริงแบบตั้ง 1 เครื่อง
7. ถูพลาสติก 1 ใบ
8. เครื่องชั่งสปริงแบบแขวน 1 เครื่อง
9. กล้องดินสอ 1 กล้อง
10. ผลไม้ 1 ชนิด (ครูเตรียมไว้) เช่น ฝรั่ง

#### ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้

- การวัด
- การสังเกต
- การใช้ตัวเลข
- การลงความเห็นจากข้อมูล
- การพยากรณ์หรือการคาดคะเน
- การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

### ลองทำดู ตอนที่ 1

1. สังเกตเครื่องชั่งสปริงแบบแขวนและตัวเลขบนเครื่องชั่ง จากนั้นวาดภาพลงในสมุด
2. ร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการใช้งานเครื่องชั่งสปริงแบบแขวน
3. สังเกตถ่านไฟฉาย ดินน้ำมัน ถูทราย และก้อนหิน แล้วร่วมกันคาดคะเนว่าวัตถุเหล่านั้นมีน้ำหนักเท่าใด แล้วบันทึกผล
4. ทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบผลการคาดคะเน โดยนำถ่านไฟฉายใส่ถูพลาสติกแล้วแขวนกับตะขอของเครื่องชั่งสปริง จากนั้นสังเกตตัวเลขบนเครื่องชั่ง แล้วบันทึกน้ำหนัก (ทำซ้ำอีก 2 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย\*)
5. ทำกิจกรรมซ้ำข้อ 4. โดยเปลี่ยนวัตถุเป็น ดินน้ำมัน ถูทราย และก้อนหิน ตามลำดับ จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์และสรุปผล



▲ ภาพที่ 2.11 ใช้เครื่องชั่งสปริงแบบแขวนวัดน้ำหนักของวัตถุ

\*หมายเหตุ การหาค่าเฉลี่ยทำได้โดยนำค่าที่ได้ทั้งหมดบวกกัน แล้วหารด้วยจำนวนครั้ง

58



## นักเรียนควรรู้

การใช้เครื่องชั่งสปริงแบบแขวนทำได้โดยการนำวัตถุไปแขวนไว้ที่ตะขอ ด้านล่างของเครื่องชั่งสปริง ซึ่งจะทำให้สปริงของเครื่องชั่งยืดตัวออก โดยน้ำหนักของวัตถุจะสัมพันธ์กับการยืดตัวของสปริง หากสปริงยืดตัวมากแสดงว่าวัตถุมีน้ำหนักมาก เนื่องจากเครื่องชั่งสปริงถูกออกแบบให้ตัวเลขแสดงน้ำหนักสัมพันธ์กับการยืดตัวของสปริง



## ห้องปฏิบัติการ

- ☒ เทคนิค ☐ ความปลอดภัย

เมื่อแขวนเครื่องชั่งสปริงในแนวตั้งฉากกับพื้น ค่าที่วัดได้จะตรงกับตัวเลขที่อ่านพอดี หากแขวนเครื่องชั่งสปริงให้เอียงข้างใดข้างหนึ่ง ค่าที่วัดได้จะเบากว่าตัวเลขที่อ่านและไม่ตรงกับความเป็นจริง

## เฉลย ผลการทำกิจกรรมที่ 2

ตาราง บันทึกผลการทำกิจกรรม (ตอนที่ 1)

วัตถุที่นำมาชั่ง	การคาดคะเนน้ำหนักของวัตถุ	น้ำหนักของวัตถุที่ชั่งได้ (นิวตัน)			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
ถ่านไฟฉาย					
ดินน้ำมัน					
ถูทราย					
ก้อนหิน					

**สรุปผล** จากการทดลอง พบว่า มวลของวัตถุมีผลต่อแรงโน้มถ่วงของโลก โดยสังเกตได้จากการยืดของสปริงในเครื่องชั่งสปริง หากวัตถุชนิดใดมีมวลน้อย แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุจะน้อย ทำให้วัตถุมีน้ำหนักน้อย หากวัตถุชนิดใดมีมวลมาก แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุจะมากขึ้นตามไปด้วย ทำให้วัตถุมีน้ำหนักมาก ดังนั้น แรงโน้มถ่วงของโลกจึงทำให้วัตถุแต่ละชนิดมีน้ำหนักแตกต่างกัน

## ตอนที่ 2

- สังเกตเครื่องชั่งสปริงแบบตั้งและตัวเลขบนเครื่องชั่ง แล้ววาดภาพลงในสมุด
- ร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการใช้งานเครื่องชั่งสปริงแบบตั้ง
- สังเกตกล่องดินสอ หนังสือ ถุงทราย และผลไม้ที่ครูเตรียมไว้ แล้วคาดคะเนว่าวัตถุเหล่านี้มีน้ำหนักเท่าใด และบันทึกผล
- ช่วยกันทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบผลการคาดคะเน โดยวางเครื่องชั่งสปริงแบบตั้งให้อยู่ในระดับเดียวกับพื้นราบ แล้วนำกล่องดินสอวางบนถาดชั่ง จากนั้นสังเกตตัวเลขบนเครื่องชั่ง แล้วบันทึกค่า (ทำซ้ำอีก 2 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย\*)
- ทำซ้ำข้อ 4. โดยเปลี่ยนวัตถุที่ใช้ซึ่งเป็นหนังสือ ถุงทราย และผลไม้ ตามลำดับ จากนั้นร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการวัดน้ำหนักของวัตถุโดยใช้เครื่องชั่งสปริง



▲ ภาพที่ 2.12 ใช้เครื่องชั่งสปริงแบบตั้งวัดน้ำหนักของวัตถุ



▲ ภาพที่ 2.13 บันทึกข้อมูลลงในสมุด

## ห้ตอบโต้

- แรงโน้มถ่วงของโลกมีความสัมพันธ์กับมวลของวัตถุหรือไม่ อย่างไร
- วัตถุแต่ละชนิดบนโลกมีมวลเท่ากันหรือไม่ เพราะอะไร
- เพราะเหตุใดวัตถุต่าง ๆ บนโลกจึงมีน้ำหนักแตกต่างกัน
- หากต้องการทราบว่ามี 1 ผล มีน้ำหนักเท่าไร เราควรเลือกใช้เครื่องมือชนิดใดเพื่อหาน้ำหนักของฝรั่ง ระหว่างใช้เครื่องชั่งสปริงแบบแขวนกับเครื่องชั่งสปริงแบบตั้ง เพราะอะไร

**หมายเหตุ :** คำถามข้อสุดท้ายของห้ตอบโต้ เป็นคำถามที่ออกแบบให้ผู้เรียนฝึกใช้ทักษะการคิดขั้นสูง คือ การคิดแบบให้เหตุผลและการคิดแบบโต้แย้ง ซึ่งผู้เรียนอาจเลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ให้อภิปรายจากเหตุผลสนับสนุน)

## ขั้นสอน

### สำรวจค้นหา

- ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน จากนั้นกำหนดจุดมุ่งหมายและข้อปฏิบัติให้แต่ละกลุ่มทราบ
- นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมที่ 2 ตอนที่ 1 จากหนังสือเรียนหน้านี้ แล้วบันทึกผลลงในสมุดหรือแบบฝึกหัด จากนั้นร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)
- ครูสนทนากับนักเรียนเพื่อทบทวนเกี่ยวกับการใช้เครื่องชั่งสปริงแบบแขวนวัดน้ำหนักของวัตถุ
- ครูให้นักเรียนจับกลุ่มเดิมแล้วทำกิจกรรมที่ 2 ตอนที่ 2 ต่อ โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตเครื่องชั่งสปริงแบบตั้งและตัวเลขบนเครื่องชั่ง แล้วให้วาดภาพลงในสมุดหรือในแบบฝึกหัด
- นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการใช้งานเครื่องชั่งสปริงภายในกลุ่ม
- สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันสังเกตวัตถุที่ใช้ในการทำกิจกรรม ตอนที่ 2 แล้วช่วยกันคาดคะเนว่า วัตถุเหล่านั้นมีน้ำหนักเท่าใด และบันทึกผลลงในสมุดหรือในแบบฝึกหัด
- นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบผลการคาดคะเน แล้วบันทึกลงในสมุดหรือในแบบฝึกหัด จากนั้นร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

## เฉลย ผลการกำกิจกรรมที่ 2

ตาราง บันทึกผลการทำกิจกรรม (ตอนที่ 2)

วัตถุที่นำมาชั่ง	การคาดคะเนน้ำหนักของวัตถุ	น้ำหนักของวัตถุที่ชั่งได้ (นิวตัน)			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
กล่องดินสอ					
หนังสือ					
ถุงทราย					
ฝรั่ง					

**สรุปผล** จากการทดลอง พบว่า ในตำแหน่งเดียวกันบนโลก วัตถุที่มีมวลน้อยแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุจะน้อย ทำให้วัตถุมีน้ำหนักน้อยวัตถุที่มีมวลมาก แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุจะมาก ทำให้วัตถุหนักมาก ดังนั้น แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุแต่ละชนิดจึงมีค่าแตกต่างกันขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุ ส่งผลทำให้วัตถุแต่ละชนิดมีน้ำหนักแตกต่างกัน

## แนวตอบ ห้ตอบโต้

ข้อ 4.

- เครื่องชั่งสปริงแบบแขวน เพราะมีขนาดเล็ก พกพาสะดวกและใช้งานง่ายเหมาะสำหรับใช้ชั่งวัตถุหรือสิ่งของที่มีขนาดเล็ก
- เครื่องชั่งสปริงแบบตั้ง เพราะสามารถรับน้ำหนักได้มาก ชั่งวัตถุหรือสิ่งของได้หลายขนาด ใช้งานง่าย และให้รายละเอียดข้อมูลชัดเจน



## ชั้นสอน

### อธิบายความรู้

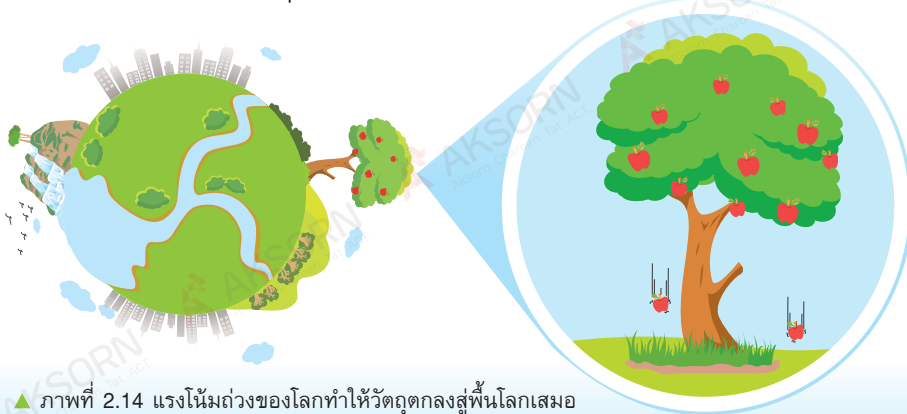
- ครูจับสลากเลือกลำดับของแต่ละกลุ่มให้ออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 2 ตอนที่ 1-2 โดยให้นักเรียนกลุ่มที่ถูกเลือกส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรม
- นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมจนได้ข้อสรุปว่า มวลของวัตถุมีผลต่อแรงดึงดูดของโลก สังเกตได้จากการยืดของสปริงในเครื่องชั่งสปริง หากวัตถุใดมีมวลน้อย แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุจะน้อย ทำให้วัตถุน้ำหนักน้อย หากวัตถุใดมีมวลมาก แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุจะมากขึ้น จึงทำให้วัตถุน้ำหนักมาก ดังนั้นแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุแต่ละชนิดจึงมีค่าแตกต่างกัน และสามารถวัดน้ำหนักของวัตถุได้โดยใช้เครื่องชั่งสปริง

### ขยายความเข้าใจ

- ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากหนังสือเรียน หน้า 60-62 จากนั้นศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากสื่อดิจิทัลในหนังสือเรียน หน้า 61 โดยใช้โทรศัพท์มือถือสแกน QR Code คลิปสื่อประกอบการสอน เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อน้ำหนักของวัตถุ จากนั้นร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษา

## 1.2 มวลและน้ำหนักของวัตถุ

ที่ตำแหน่งเดียวกันบนโลก จะมีแรงโน้มถ่วงของโลกหรือแรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อวัตถุต่าง ๆ ดังนั้น วัตถุต่าง ๆ จึงมีน้ำหนัก แต่สิ่งที่ทำให้วัตถุมีน้ำหนักไม่เท่ากัน เป็นเพราะวัตถุเหล่านั้นมีมวลต่างกัน



▲ ภาพที่ 2.14 แรงโน้มถ่วงของโลกทำให้วัตถุตกลงสู่พื้นโลกเสมอ

**มวล** คือ ปริมาณของเนื้อสารทั้งหมดที่มีอยู่ในวัตถุนั้น ซึ่งมีค่าคงที่ไม่ว่าจะอยู่ที่ใดบนโลก มวลมีหน่วยเป็นกรัม (g) หรือ กิโลกรัม (kg)

**น้ำหนัก** คือ ปริมาณของแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อมวลของวัตถุต่าง ๆ บนโลก โดยดึงดูดให้วัตถุตกลงมาที่พื้นโลก น้ำหนักมีหน่วยเป็นนิวตัน (N)

น้ำหนัก 9.8 นิวตัน มีค่าเท่ากับ น้ำหนักของมวล 1 กิโลกรัม

### ? คำถามท้าทาย การคิดขั้นสูง

“การที่แรงโน้มถ่วงของโลกดึงดูดให้สิ่งต่าง ๆ ตกลงสู่พื้นโลก ทำให้ตัวเราและวัตถุต่าง ๆ มีน้ำหนักเช่นเดียวกัน เพราะถ้าไม่มีแรงโน้มถ่วง ตัวเราและวัตถุต่าง ๆ ก็จะอยู่ในสภาวะไร้น้ำหนัก นักเรียนคิดว่าคนเราสามารถอยู่ในสภาวะไร้น้ำหนักได้หรือไม่ เพราะอะไร

## นักเรียนควรรู้

- นิวตัน (Newton)** คือ หน่วยการวัดขนาดของแรง โดยตั้งชื่อเพื่อเป็นการให้เกียรติแก่เซอร์ ไอแซก นิวตัน ซึ่งเป็นผู้ค้นพบทฤษฎีแรงโน้มถ่วงของโลก
- สภาวะไร้น้ำหนัก (weightlessness)** คือ สภาวะที่เหมือนไม่มีแรงดึงดูดของโลกกระทำต่อวัตถุ ในสภาวะนี้วัตถุที่อยู่ในอวกาศจะไม่มีแรงดึงดูดตัวเองให้ลงบนพื้นที่รองรับ จึงลอยคว้างและเคลื่อนไหวได้ลำบาก

## กิจกรรม 21<sup>st</sup> Century Skills

- นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความสนใจ กลุ่มละ 3-4 คน
- ร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเพื่อรวบรวมเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันที่มีผลมาจากแรงโน้มถ่วงของโลก
- นำข้อมูลที่ได้มาจัดทำในรูปแบบต่างๆ ที่หลากหลายเพื่อนำเสนอผลงาน เช่น สร้างแผนผังความคิด แผนภาพ ไบความรู้ แผ่นพับ โดยแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคนให้ชัดเจน
- นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนด้วยวิธีการสื่อสารที่หลากหลายเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจผลงานได้ดีขึ้น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2  
แรงโน้มถ่วงของโลกและตัวกลางของแสง

แรงโน้มถ่วงของโลกทำให้วัตถุมีน้ำหนัก ซึ่งน้ำหนักของวัตถุต่าง ๆ จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัย ดังนี้

### 1. มวลของวัตถุ

- ถ้าวัตถุมีมวลน้อย แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุนั้นจะมีค่าน้อย วัตถุจึงมีน้ำหนักน้อย
- ถ้าวัตถุมีมวลมาก แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุนั้นจะมีค่ามาก วัตถุจึงมีน้ำหนักมาก



▲ ภาพที่ 2.15 วัตถุที่มีมวลต่างกันจะมีน้ำหนักต่างกัน

### 2. ระยะห่างจากจุดศูนย์กลางของโลก

เมื่อนำวัตถุขึ้นเดียวกันไปชั่งในสถานที่ต่างกันจะทำให้มีน้ำหนักไม่เท่ากัน เพราะค่าแรงโน้มถ่วงของโลกในตำแหน่งต่าง ๆ มีค่าไม่เท่ากัน โดยขึ้นอยู่กับระยะห่างจากจุดศูนย์กลางของโลก หากวัตถุอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของโลกมากขึ้นเท่าใด แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุนั้นจะยิ่งลดน้อยลง

▼ ภาพที่ 2.16 เปรียบเทียบน้ำหนักของวัตถุเมื่ออยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของโลก



## ชั้นสอน

### ขยายความเข้าใจ

13. ครูถามคำถามท้าทายการคิดขั้นสูงจากหนังสือเรียนหน้า 60 จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามอย่างอิสระ โดยครูคอยเฉลยและอธิบายเพิ่มเติมว่า

- “การที่แรงโน้มถ่วงของโลกดึงดูดให้สิ่งต่าง ๆ ตกลงสู่พื้นโลก ทำให้ตัวเราและวัตถุต่าง ๆ มีน้ำหนักเช่นเดียวกัน เพราะถ้าไม่มีแรงโน้มถ่วงตัวเราและวัตถุต่าง ๆ ก็จะอยู่ในสภาพไร้น้ำหนัก” นักเรียนคิดว่าคนเราสามารถอยู่ในสภาพไร้น้ำหนักได้หรือไม่ เพราะอะไร

(แนวตอบ คนเราไม่สามารถอยู่ในสภาพไร้น้ำหนักได้ เพราะถ้าไม่มีแรงโน้มถ่วงของโลก คนและสิ่งต่าง ๆ บนโลกจะลอยคว้างคว้างไปมาในอากาศ และจะทำให้เราเคลื่อนที่ไปในบริเวณที่ต้องการได้ยากลำบาก)

14. ครูถามคำถามท้าทายการคิดขั้นสูง จากหนังสือเรียนหน้า 62 แล้วให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมมาตอบคำถาม

15. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน จากนั้นให้แต่ละกลุ่มไปวัดน้ำหนักของสมาชิกในกลุ่มโดยใช้เครื่องชั่งสปริงแล้วเปรียบเทียบผลว่าน้ำหนักของใครมากที่สุด และน้ำหนักของใครน้อยที่สุด จากนั้นส่งตัวแทนนำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน

(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

16. นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมหนูดตอบได้จากหนังสือเรียน หน้า 59 ลงในสมุดหรือทำลงในแบบฝึกหัด

## ข้อสอบเน้น การคิด

ข้อมูลแสดงมวลของวัตถุ 4 ชนิด เป็นดังนี้

ชนิดของวัตถุ	มวล (กิโลกรัม)
ชนิดที่ 1	1
ชนิดที่ 2	2
ชนิดที่ 3	3
ชนิดที่ 4	4

จากข้อมูล ถ้าชั่งวัตถุที่ตำแหน่งเดียวกันบนโลก วัตถุชนิดใดจะมีน้ำหนักมากที่สุด

1. ชนิดที่ 1    2. ชนิดที่ 2    3. ชนิดที่ 3    4. ชนิดที่ 4

(วิเคราะห์คำตอบ ถ้าวัตถุมีมวลมาก แรงโน้มถ่วงที่มากกระทำต่อวัตถุนั้นจะมีค่ามาก วัตถุจึงมีน้ำหนักมาก ดังนั้น ข้อ 4. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)



## สื่อ Digital

คลิปสื่อประกอบการสอน

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อน้ำหนักของวัตถุ จากคลิปสื่อประกอบการสอน เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อน้ำหนักของวัตถุ <https://www.aksorn.com/qrcode/4411202>



## ขั้นสรุป

1. ครูสุ่มถามนักเรียนเป็นรายบุคคลเกี่ยวกับการวัดน้ำหนักของวัตถุโดยใช้เครื่องชั่งสปริงและปัจจัยที่มีผลต่อน้ำหนักของวัตถุต่างๆ เพื่อเป็นการสรุปความรู้หลังจากที่ได้เรียนมา
2. ครูขออาสาสมัคร 3-4 คน ให้สรุปความรู้ตามหัวข้อ ดังนี้
  - ความสัมพันธ์ของมวลและน้ำหนัก
  - การวัดน้ำหนักของวัตถุโดยใช้เครื่องชั่งสปริง
3. นักเรียนทั้งห้องสรุปความรู้ร่วมกัน

## ขั้นประเมิน

### ตรวจสอบผล

1. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมที่ 2 เรื่องแรงดึงดูดของโลกกับน้ำหนักของวัตถุ ในสมุดหรือในแบบฝึกหัด
2. ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมหนุตอบได้ในสมุดหรือแบบฝึกหัด
3. ครูประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

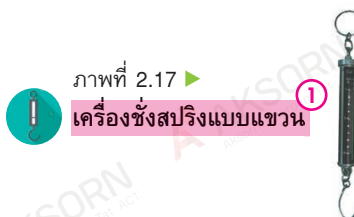
### แบบประเมิน



## 1.3 การวัดน้ำหนักของวัตถุ

เราสามารถวัดน้ำหนักของวัตถุที่เกิดจากแรงโน้มถ่วงของโลกได้โดยใช้เครื่องชั่งสปริง ซึ่งค่าที่อ่านได้จะเท่ากับขนาดของแรงที่โลกดึงดูดวัตถุและเป็นน้ำหนักของวัตถุนั้นเอง น้ำหนักของวัตถุจะมีหน่วยเป็นนิวตัน (N)

เครื่องชั่งสปริงสำหรับวัดน้ำหนักจะอาศัยหลักการยืดของสปริง ซึ่งเป็นผลมาจากการที่โลกดึงดูดวัตถุในแนวตั้ง ทำให้สปริงยืดออกตามแรงที่โลกกระทำต่อมวลของวัตถุนั้น เครื่องชั่งสปริงแบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่



ดวงจันทร์มีมวลน้อยกว่าโลกมาก แรงโน้มถ่วงของดวงจันทร์จึงน้อยกว่าโลก 6 เท่า ดังนั้น หากวัดน้ำหนักของวัตถุขึ้นเดียวกันบนโลกและบนดวงจันทร์ น้ำหนักของวัตถุขึ้นนั้นที่วัดบนดวงจันทร์จะมีน้ำหนักน้อยกว่าที่วัดบนโลก 6 เท่า

▼ ภาพที่ 2.19 เปรียบเทียบการวัดน้ำหนักของวัตถุนบนโลกและบนดวงจันทร์

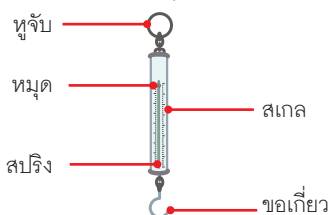


## แนวตอบ คำถามท้าทายการคิดขั้นสูง

น้ำหนักของวัตถุต่างๆ เกิดขึ้นจากแรงโน้มถ่วงของโลกกระทำต่อมวลของวัตถุ จึงทำให้วัตถุมีน้ำหนัก

## นักเรียนควรรู้

1. เครื่องชั่งสปริงแบบแขวน มีสเกลที่แบ่งค่าไว้ตั้งแต่ 1-10 นิวตัน (N) นอกจากนี้ขีดสเกลที่แสดงค่าของแรง เครื่องชั่งสปริงยังมีขีดสเกลหน่วยกรัม (g) หรือหน่วยกิโลกรัม (kg) ที่แสดงค่าของมวล ซึ่งแบ่งค่าไว้ตั้งแต่ 0-1,000 กรัม (g) หรือ 1 กิโลกรัม (kg) เนื่องจากน้ำหนักและมวลมีความสัมพันธ์กัน จึงสามารถเทียบเคียงระหว่างน้ำหนักและมวลของวัตถุได้



## ข้อสอบเน้น การคิด

วัตถุชิ้นหนึ่งเมื่ออยู่บนโลกมีน้ำหนัก 15 นิวตัน เมื่อวัตถุชิ้นนี้อยู่ในอวกาศ จะมีน้ำหนักเท่าไร

1. มากกว่า 15 นิวตัน
2. น้อยกว่า 15 นิวตัน
3. 15 นิวตัน
4. ไม่มีน้ำหนัก

(วิเคราะห์คำตอบ ในอวกาศไม่มีแรงโน้มถ่วง เมื่อวัตถุอยู่ในอวกาศจึงอยู่ในสภาพไร้น้ำหนัก วัตถุชิ้นนั้นจึงลอยคว้างอยู่ในอวกาศ ดังนั้น ข้อ 4. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)





### กิจกรรมที่ 3 มวลของวัตถุกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2  
แรงโน้มถ่วงของโลกและตัวกลางของแสง

#### จุดประสงค์

สังเกตและอธิบายมวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้

- การวัด
- การสังเกต
- การทดลอง
- การลงความเห็นจากข้อมูล
- การพยากรณ์หรือการคาดคะเน
- การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

#### ต้องเตรียมต้องใช้

1. คานไม้ 1 ตัว
2. น้ำเปล่า 500 มิลลิลิตร
3. นาฬิกาจับเวลา 1 เรือน
4. เชือกยาวขนาดเท่ากัน 2 เส้น
5. เครื่องชั่งสปริงแบบตั้ง 1 เครื่อง
6. ขวดน้ำพลาสติกใสขนาดเท่ากัน 2 ใบ

#### ลองทำดู

1. แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน จากนั้นเติมน้ำใส่ขวดพลาสติกใบที่ 1 ให้เต็มขวด และเติมน้ำใส่ขวดพลาสติกใบที่ 2 ครึ่งขวด แล้วปิดฝาขวดทั้ง 2 ขวด จากนั้นใช้เชือกขนาดเท่ากันมัดที่ปากขวดทั้ง 2 ขวด



▲ ภาพที่ 2.20 มัดเชือกที่ปากขวดทั้ง 2 ขวด

63

### 5Es Instructional Model

#### ขั้นนำ

#### กระตุ้นความสนใจ

1. ครูสนทนาทักทายกับนักเรียน จากนั้นครูแจ้งชื่อเรื่องและผลการเรียนรู้ที่จะเรียนในชั่วโมงนี้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูถามคำถามนักเรียนเพื่อกระตุ้นความคิด โดยให้นักเรียนช่วยตอบคำถามได้อย่างอิสระ และครูยังไม่เฉลยคำตอบ ดังนี้
  - วัตถุในห้องเรียน สิ่งใดบ้างที่มีขนาดใหญ่ และสิ่งใดบ้างที่มีขนาดเล็ก  
(แนวตอบ สิ่งที่มีขนาดใหญ่ เช่น โต๊ะ เก้าอี้ กระเป๋านักเรียน สิ่งที่มีขนาดเล็ก เช่น ดินสอ ยางลบ สมุด หนังสือ)
  - นักเรียนคิดว่า สิ่งของที่มีขนาดใหญ่กับสิ่งของที่มีขนาดเล็ก สิ่งใดจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ยากกว่ากัน เพราะอะไร  
(แนวตอบ สิ่งของที่มีขนาดใหญ่จะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ยากกว่า เพราะมีมวลและมีน้ำหนักมากกว่า)
  - นักเรียนคิดว่า ระหว่างโต๊ะเรียนกับสมุด สิ่งใดจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ง่ายกว่ากัน เพราะอะไร  
(แนวตอบ สมุด เพราะสมุดมีขนาดเล็กกว่าโต๊ะเรียน จึงมีมวลน้อยกว่าโต๊ะเรียน ทำให้เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ค่อนข้างง่ายกว่าโต๊ะเรียน)

#### เกร็ดแะครู

ในการทำกิจกรรมที่ 3 เรื่อง มวลของวัตถุกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ ในการทำกิจกรรมที่ใช้น้ำเติมน้ำใส่ขวดพลาสติกใส ครูอาจเปลี่ยนจากการเติมน้ำเป็นการเติมทรายหยาบหรือทรายละเอียดแทนได้

### ข้อสอบเน้น การคิด

มวลของวัตถุมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุอย่างไร

1. วัตถุที่มีมวลมากจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ค่อนข้างยากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อย
2. วัตถุที่มีมวลน้อยจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ค่อนข้างยากกว่าวัตถุที่มีมวลมาก
3. วัตถุที่มีมวลมากจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ค่อนข้างง่ายเหมือนวัตถุที่มีมวลน้อย
4. ไม่สามารถสรุปได้

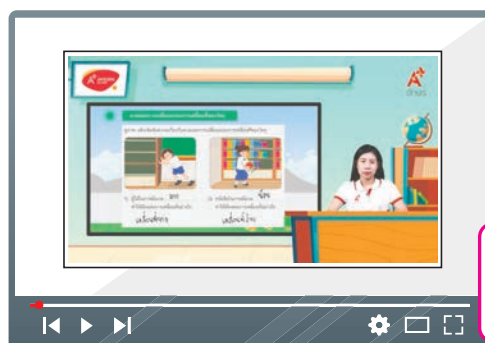
(วิเคราะห์คำตอบ มวลของวัตถุมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยวัตถุที่มีมวลมากจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ ยากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อย ดังนั้น ข้อ 1. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)



### สื่อ Digital

คลิปอักษรเรียนสรุป

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับมวลของวัตถุกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ จากคลิปวิดีโออักษรเรียนสรุป เรื่อง แรงโน้มถ่วงของโลก (3/3) <https://www.aksorn.com/qrcode/TMAOLSCP41013>



## ขั้นสอน

### สำรวจค้นหา

1. ครูนำบัตรภาพชิงช้าที่มีขนาดเล็กกับขนาดใหญ่ติดไว้บนกระดาน จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันสังเกตถึงความแตกต่างของชิงช้าทั้ง 2 ภาพ แล้วให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่าชิงช้าที่มีมวลมากกว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ง่ายกว่าชิงช้าที่มีมวลน้อยกว่าหรือไม่ อย่างไร
2. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยคละตามความสามารถ จากนั้นให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษาวิธีการทำกิจกรรมที่ 3 เรื่องมวลของวัตถุกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่จากหนังสือเรียน หน้า 63-64 แล้วให้แต่ละกลุ่มช่วยกันทำกิจกรรมตามขั้นตอนให้ครบถ้วน แล้วบันทึกผลลงในสมุดหรือแบบฝึกหัด  
(หมายเหตุ : ครูเริ่มสังเกตนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

### อธิบายความรู้

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเปรียบเทียบมวลและเวลาในการเคลื่อนที่ของวัตถุทั้งสองใบ จากนั้นรวบรวมข้อมูลและสรุปผลการทดลอง แล้วส่งตัวแทนมานำเสนอผลการทำกิจกรรม
4. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมจนได้ข้อสรุปว่า วัตถุที่มีน้ำเต็มขวดมีมวลมากกว่าวัตถุที่มีน้ำอยู่ครึ่งขวด จึงทำให้มีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ค่อนข้างยากกว่า และเมื่อขวดน้ำนั้นเคลื่อนที่ไปแล้วจะทำให้หยุดการเคลื่อนที่ได้ค่อนข้างยากกว่าวัตถุที่มีน้ำอยู่ครึ่งขวด แสดงว่า มวลของวัตถุมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยวัตถุที่มีมวลมากจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ค่อนข้างยากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อย จึงเกิดการต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ

2. ช่วยกันคาดคะเนว่า ถ้านำปลายเชือกที่มัดปากขวดทั้ง 2 ขวด ไปผูกกับคานไม้ที่พาดระหว่างโต๊ะ 2 ตัว แล้วสลักขวดทั้ง 2 ขวด ด้วยแรงที่เท่ากัน ขวดใบใดจะเคลื่อนที่ง่ายกว่ากัน และจะหยุดขวดใบใต้ง่ายกว่ากัน
3. ทดลองเพื่อตรวจสอบผลการคาดคะเน โดยสังเกตการเคลื่อนที่และจับเวลาว่าขวดแต่ละใบเคลื่อนที่เป็นเวลาเท่าไรจึงหยุดเคลื่อนที่ แล้วบันทึกผลลงในสมุด
4. ใช้เครื่องชั่งสปริงแบบตั้งวัดมวลของขวดทั้ง 2 ขวด จากนั้นอ่านค่าและบันทึกผล
5. แต่ละกลุ่มช่วยกันเปรียบเทียบมวลและเวลาในการเคลื่อนที่ของขวดทั้ง 2 ขวด
6. ช่วยกันสรุปผลการทดลอง พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน



▲ ภาพที่ 2.21 ทดลองสลักขวดด้วยแรงเท่ากัน



▲ ภาพที่ 2.22 บันทึกค่ามวลของขวดทั้ง 2 ขวด

### หาคำตอบได้

1. มวลของวัตถุและการเคลื่อนที่ของวัตถุมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร
2. วัตถุที่มีมวลน้อยกับวัตถุที่มีมวลมาก จะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้เหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร
3. มวลและน้ำหนักมีความสัมพันธ์กันอย่างไร
4. “รถชนิดต่าง ๆ ที่แล่นอยู่บนถนนมีหลายขนาดด้วยกัน ซึ่งรถที่มีขนาดใหญ่จะมีมวลมาก จึงเคลื่อนที่ได้ยากกว่ารถที่มีขนาดเล็ก” นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่ เพราะอะไร

(หมายเหตุ : คำถามข้อสุดท้ายของหาคำตอบได้ เป็นคำถามที่ออกแบบให้ผู้เรียนฝึกใช้ทักษะการคิดขั้นสูง คือ การคิดแบบให้เหตุผลและการคิดแบบโต้แย้ง ซึ่งผู้เรียนอาจเลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ให้ครูพิจารณาจากเหตุผลสนับสนุน)

### แนวตอบ หมายเหตุ

- ข้อ 4.
- เห็นด้วย เพราะรถขนาดใหญ่จะมีมวลมากกว่ารถขนาดเล็ก จึงมีผลทำให้เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนย้ายได้ค่อนข้างยากกว่ารถที่มีขนาดเล็ก
  - ไม่เห็นด้วย เพราะรถขนาดใหญ่สามารถเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนย้ายได้ค่อนข้างรวดเร็วเหมือนรถขนาดเล็ก หากรถวิ่งด้วยความเร็วสูงมาก

### เฉลย ผลการกำกักรรรมที่ 3

ตาราง บันทึกผลการทำกิจกรรม

สิ่งที่สังเกต	ผลการทดลอง	
	สลักขวดที่มีน้ำครึ่งขวด	สลักขวดที่มีน้ำเต็มขวด
ลักษณะการเคลื่อนที่ของขวด	เคลื่อนที่ได้เร็วและง่ายกว่าขวดที่มีน้ำเต็มขวด และหยุดการเคลื่อนที่ได้เร็วและง่ายกว่า	เคลื่อนที่ได้ช้าและยากกว่าขวดที่มีน้ำครึ่งขวด และหยุดการเคลื่อนที่ได้ช้าและยากกว่า
เวลาที่ขวดเริ่มเคลื่อนที่ถึงเวลาที่ขวดหยุดเคลื่อนที่ (นาท)	(ขึ้นอยู่กับผลการทดลอง)	
ค่ามวลที่วัดได้ (กรัม)		

สรุปผล จากการทดลอง พบว่า ขวดที่มีน้ำเต็มขวดมีมวลมากกว่าขวดที่มีน้ำอยู่ครึ่งขวด จึงทำให้มีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ค่อนข้างช้าและยากกว่า และเมื่อขวดที่มีน้ำเต็มขวดเคลื่อนที่ไปแล้วจะทำให้หยุดการเคลื่อนที่ค่อนข้างช้าและยากกว่าขวดที่มีน้ำอยู่ครึ่งขวด แสดงว่า มวลของวัตถุมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยวัตถุที่มีมวลมากจะเคลื่อนที่หรือหยุดการเคลื่อนที่ค่อนข้างช้าและยากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2  
แรงโน้มถ่วงของโลกและตัวกลางของแสง

### 1.4 มวลและการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ

มวลของวัตถุมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยวัตถุที่มีมวลมากจะเคลื่อนที่ได้ยากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อย เนื่องจากเกิดการต้านการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น และในขณะที่วัตถุกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่ากัน วัตถุที่มีมวลมากก็จะหยุดเคลื่อนที่ได้ยากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อยเช่นกัน



ภาพที่ 2.23 การเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ

กิจกรรม สรุปความรู้ประจำบทที่ 1

#### ตรวจสอบตนเอง

หลังจากเรียนจบบทนี้แล้ว ให้นักเรียนบอกสัญลักษณ์ที่ตรงกับระดับความสามารถของตนเอง

รายการ	เกณฑ์		
	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. เข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องแรงโน้มถ่วงของโลก	😊	😊	😞
2. ทำกิจกรรมและอธิบายผลการทำกิจกรรมได้	😊	😊	😞
3. ตอบคำถามจากกิจกรรมหมุนตอบได้	😊	😊	😞
4. ทำงานกลุ่มร่วมกับเพื่อนได้ดี	😊	😊	😞
5. นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	😊	😊	😞

นักเรียนใช้สัญลักษณ์แสดงความสามารถของตนเอง  
ตามตารางนี้

### ขั้นสอน

#### ขยายความเข้าใจ

- นักเรียนศึกษาข้อมูลจากหนังสือเรียนหน้านี้ จากนั้นครูให้แต่ละกลุ่มทำกิจกรรมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมวลของวัตถุกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ โดยให้ทำกิจกรรมดังนี้
  - ทดลองเคลื่อนย้ายโต๊ะเรียนกับเคลื่อนย้ายเก้าอี้
  - ทดลองเคลื่อนย้ายโต๊ะเรียนกับเคลื่อนย้ายกระเป๋านักเรียน
  - ทดลองเคลื่อนย้ายกระเป๋านักเรียนกับสมุด
- หลังจากทำกิจกรรม ครูให้แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายว่า วัตถุที่มีมวลมากกับวัตถุที่มีมวลน้อย สิ่งใดเคลื่อนที่หรือเคลื่อนย้ายได้ง่ายและสะดวกที่สุด เพราะอะไร แล้วให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน
- ครูอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจว่า
  - วัตถุที่มีมวลมาก จะมีน้ำหนักมาก จึงมีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ค่อนข้างยากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อย
  - วัตถุที่มีมวลน้อย จะมีน้ำหนักน้อย จึงมีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ค่อนข้างง่ายกว่าวัตถุที่มีมวลมาก
- ครูสนทนากับนักเรียนทุกคน เพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนผ่านมาจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 บทที่ 1 เรื่องแรงโน้มถ่วงของโลก โดยสุ่มเรียกชื่อนักเรียนให้ออกมาเล่าว่าตนเองได้รับความรู้อะไรบ้าง
- นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมหมุนตอบได้จากหนังสือเรียน หน้า 64 ในสมุดหรือแบบฝึกหัด

### ข้อสอบเน้น การคิด

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ

- เก้าอี้ไม่เคลื่อนย้ายได้ค่อนข้างง่ายกว่าหนังสือ
- ตุ้พลาสติกเคลื่อนย้ายได้ค่อนข้างยากกว่าตุ้เหล็ก
- ส้ม 1 ลิ้ง เคลื่อนย้ายได้ค่อนข้างง่ายกว่าส้ม 10 ลิ้ง
- ก้อนหินก้อนเล็กเคลื่อนย้ายได้ค่อนข้างยากกว่าก้อนหินก้อนใหญ่

(วิเคราะห์คำตอบ มวลของวัตถุมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยวัตถุที่มีมวลมากจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ค่อนข้างยากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อย ซึ่งส้ม 10 ลิ้ง มีมวลมากกว่าส้ม 1 ลิ้ง จึงทำให้เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ค่อนข้างง่ายกว่า ดังนั้นข้อ 3. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)



### นักเรียนควรรู้

- การเคลื่อนที่** (movement) คือ การที่วัตถุหรือสิ่งต่างๆ ย้ายตำแหน่งจากที่เดิมไปอยู่ในตำแหน่งใหม่
- ความเร็ว** (velocity) คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุเมื่อเทียบกับเวลา ความเร็วมีหน่วยเป็น เมตร/วินาที (m/s)



## ชั้นสอน

### ขยายความเข้าใจ

10. นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะบทที่ 1 จากหนังสือเรียน หน้า 66-67 ข้อ 1-4 ลงในสมุดหรือแบบฝึกหัด
11. นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมท้าทายการคิดขั้นสูงในแบบฝึกหัด
12. นักเรียนแบ่งกลุ่มหรือรวมกลุ่มเดิม จากนั้นร่วมกันทำกิจกรรม Active Learning จากหนังสือเรียน หน้า 67 แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน

## ชั้นสรุป

1. ครูสุ่มนักเรียน 4-5 คน ให้สรุปความรู้เกี่ยวกับมวลและการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ
2. นักเรียนเขียนสรุปความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่ได้เรียนมาจากบทที่ 1 ในรูปแบบต่างๆ ลงในสมุดหรืออาจทำกิจกรรมสรุปความรู้ประจำบทที่ 1 ในแบบฝึกหัด

## เกร็ดแฉะครู

ในการทำกิจกรรม Active Learning ครูอาจใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค L.T. หรือ Learning Together มาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละเท่าๆ กัน จากนั้นครูและนักเรียนทบทวนเนื้อหาเดิมหรือความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง
2. ครูแจกแบบฝึกหัด ใบงาน หรือโจทย์ ให้นักเรียนทุกกลุ่ม กลุ่มละ 1 ชุด เหมือนกัน จากนั้นให้นักเรียนแบ่งหน้าที่ในการทำงาน
3. นักเรียนทำกิจกรรม แล้วนำเสนอผลงาน จากนั้นให้ครูประเมินผลงานของกลุ่ม โดยเน้นกระบวนการทำงานกลุ่ม



## กิจกรรมฝึกทักษะ

บทที่ 1

### 1. ตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) เพราะเหตุใดเมื่อเราเดินขึ้นบันไดจึงรู้สึกเหนื่อยง่ายกว่าการเดินลงบันได
- 2) ลูกกอล์ฟและลูกปิงปองที่มีขนาดเท่ากัน เมื่อนำไปชั่งน้ำหนักพบว่าลูกกอล์ฟมีน้ำหนักมากกว่าลูกปิงปอง นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด
- 3) นักเรียนคิดว่าหากโลกไม่มีแรงโน้มถ่วงจะส่งผลกระทบต่อสิ่งต่าง ๆ บนโลกหรือไม่ เพราะอะไร
- 4) มวลของวัตถุจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุอย่างไร
- 5) นักเรียนคิดว่าระหว่างรถบรรทุกหิโนกับรถตู้ รถคันใดสามารถเคลื่อนที่ได้ง่ายกว่ากัน เพราะอะไร

### 2. ชัด ✓ หน้าข้อที่เป็นผลมาจากแรงโน้มถ่วงของโลกโดยตรง

- 1) วัตถุทุกชนิดที่อยู่บนโลกมีน้ำหนัก
- 2) พื้นที่ยกน้ำทำให้เกิดการลื่นไถล
- 3) ลูกฟุตบอลกลิ้งได้ไกลบนพื้นที่เรียบ
- 4) ผลไม้ที่สุกงอมร่วงจากต้นลงสู่พื้นดิน
- 5) จักรยานเคลื่อนที่ได้ เพราะออกแรงปั่น

### 3. สังเกตภาพและให้เหตุผลว่าเกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วงของโลกอย่างไร



▲ ภาพที่ 2.24 เทน้ำใส่แก้ว



▲ ภาพที่ 2.25 คนกระโดดร่ม

## แนวตอบ กิจกรรมฝึกทักษะ

ข้อ 1.

- 1) เป็นการเดินสวนทางกับแรงโน้มถ่วงของโลก จึงต้องออกแรงมากขึ้น
- 2) ลูกกอล์ฟมีมวลมากกว่าลูกปิงปอง เมื่อนำไปชั่งลูกกอล์ฟจึงมีน้ำหนักมากกว่าลูกปิงปอง
- 3) ส่งผลกระทบ เพราะจะทำให้สิ่งต่าง ๆ บนโลกไร้น้ำหนักและลอยไปมา
- 4) มวลของวัตถุมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยวัตถุที่มีมวลมากจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ไต่ยากกว่าวัตถุที่มีมวลน้อย
- 5) รถตู้ เพราะเป็นรถที่มีขนาดเล็กและมีมวลน้อยกว่ารถบรรทุกหิโน จึงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ได้ง่ายกว่า

ข้อ 2.

- 1) ✓
- 4) ✓

ข้อ 3.

- 1) แรงโน้มถ่วงของโลกดึงดูดให้น้ำไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ
- 2) แรงโน้มถ่วงของโลกดึงดูดให้นักกระโดดร่มตกลงสู่พื้นดิน

## ข้อสอบเน้น การคิด

น้ำหนักของนักเรียนเกิดได้จากข้อใด

1. เครื่องชั่งน้ำหนักมีแรงดึงดูดร่างกายของนักเรียน
2. นักเรียนวัดน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งจึงเกิดน้ำหนักขึ้น
3. แรงโน้มถ่วงของโลกกระทำต่อร่างกายของนักเรียน
4. ปริมาตรร่างกายของนักเรียนกระทำต่อเครื่องชั่งน้ำหนัก

วิเคราะห์คำตอบ เนื่องจากมีแรงโน้มถ่วงของโลกมากระทำต่อมวลของวัตถุ (ร่างกายของนักเรียน) จึงทำให้วัตถุมีน้ำหนักเกิดขึ้น ดังนั้นข้อ 3. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง



5Es Instructional Model

ขั้นนำ

กระตุ้นความสนใจ

1. นักเรียนสังเกตภาพในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1 หน้านี้ จากนั้นร่วมกันแสดงความคิดเห็นร่วมกันว่า ภาพนี้เกี่ยวข้องกับการมองเห็นแสงผ่านวัตถุอย่างไร โดยครูคอยเสริมข้อมูลในส่วนที่บกพร่อง
2. นักเรียนเรียนรู้คำศัพท์เกี่ยวกับการเรียนบทที่ 2 เรื่อง ตัวกลางของแสงจากหน้านี้ โดยครูสุ่มเลือกตัวแทนหรือขออาสาสมัครนักเรียน 1 คน ออกมาหน้าชั้นเรียนเพื่อเป็นผู้อ่านนำ และให้นักเรียนคนอื่นๆ อ่านตาม
3. ครูถามคำถามประจำบทเพื่อกระตุ้นนักเรียนก่อนเข้าสู่เนื้อหาว่า เราใช้ประโยชน์จากตัวกลางของแสงอย่างไรบ้าง แล้วให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ
4. นักเรียนเขียนการใช้ประโยชน์จากตัวกลางของแสงในบ้านของตนเองมา 5 ข้อ โดยทำลงในสมุดหรือให้ทำกิจกรรมนำสู่การเรียนรู้ในแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4 เล่ม 1

บทที่ 2 ตัวกลางของแสง

**ศัพท์น่ารู้**

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
opaque object	โอ'เพค 'อ็อบเจ็คท	วัตถุทึบแสง
transparent object	แทรน'ส'แพรันท 'อ็อบเจ็คท	วัตถุโปร่งใส
translucent object	แทรนส'ลูซันท 'อ็อบเจ็คท	วัตถุโปร่งแสง
shadow	'แชดโดว	เงา

เราใช้ประโยชน์จากตัวกลางของแสงอย่างไรบ้าง

กิจกรรม นำสู่การเรียนรู้

นักเรียนควรรู้

นักเรียนเรียนรู้และฝึกอ่านคำศัพท์วิทยาศาสตร์ ดังนี้

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
Light	(ไลท)	แสง
Shadow	('แชดโดว)	เงา
Opaque object	(โอ'เพค 'อ็อบเจ็คท)	วัตถุทึบแสง
Translucent object	(แทรนส'ลูซันท 'อ็อบเจ็คท)	วัตถุโปร่งแสง
Transparent object	(แทรน'ส'แพรันท 'อ็อบเจ็คท)	วัตถุโปร่งใส

แนวตอบ คำถามประจำบท

เช่น ใช้ทำกระจกหน้าต่างเพื่อให้มองเห็นสิ่งต่างๆ นอกบ้านได้ชัดเจน

ข้อสอบเน้น การคิด

วัตถุที่กำหนดให้ต่อไปนี้ ข้อใดเป็นตัวกลางโปร่งใส

(1) ลูกปิงปอง (2) กระจกเงา (3) กระจกสี

(4) แก้วพลาสติกใส (5) เลนส์แว่นสายตา (6) น้ำดื่ม

1. (1) (2) (5)
2. (2) (3) (4)
3. (4) (5) (6)
4. (3) (4) (6)

วิเคราะห์คำตอบ หมายเลข (1) (2) (3) เป็นวัตถุทึบแสง หมายเลข (4) (5) (6) เป็นตัวกลางโปร่งใส ดังนั้น ข้อ 3. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง



## ตัวกลางของแสง

① แสงเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่เราสามารถรับรู้ได้ทางตา เมื่อแสงเดินทางมาที่บริเวณใดบริเวณหนึ่งจะทำให้เกิดความรู้สึกสว่างและทำให้เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้

เมื่อแสงเดินทางเป็นแนวเส้นตรงออกจากแหล่งกำเนิดแสงแล้ว แสงนั้นจะเคลื่อนที่ผ่านอากาศหรือวัตถุต่าง ๆ ก่อนเข้าสู่ดวงตาของเรา จึงทำให้มีผลต่อการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ของเรา วัตถุที่กั้นแสงแล้วแสงสามารถผ่านได้ เรียกว่า **ตัวกลางของแสง** ซึ่งจำแนกเป็นตัวกลางโปร่งใสและตัวกลางโปร่งแสง ส่วนวัตถุที่กั้นแสงแล้วแสงไม่สามารถผ่านได้ เรียกว่า **วัตถุทึบแสง**



กล่องกระดาษ



ถุงกระดาษ



แก้วน้ำ



กระจกฝ้า



กระจกใส

▲ ภาพที่ 2.27 ตัวอย่างวัตถุที่เป็นตัวกลางของแสงและวัตถุทึบแสง

ตัวกลางของแสงแตกต่างจากวัตถุทึบแสงอย่างไร

## ชั้นสอน

### สำรวจค้นหา

1. ครูนำผ้าเช็ดหน้ามา 1 ผืน จากนั้นนางผ้าเช็ดหน้าให้นักเรียนดูและบอกนักเรียนให้คาดเดาว่า หากครูใช้ไฟฉายส่องผ้าเช็ดหน้าผืนนี้ แสงจะสามารถเคลื่อนที่ทะลุผ่านผ้าได้หรือไม่ เพราะอะไร แล้วให้ร่วมกันแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ
- (แนวตอบ คำตอบขึ้นอยู่กับชนิดและความหนาของผ้าเช็ดหน้าที่ครูนำมาใช้)
2. ครูให้นักเรียนศึกษาข้อมูลและสังเกตภาพจากหนังสือเรียนหน้านี้ จากนั้นครูสุ่มถามนักเรียน 4-5 คน ว่า วัตถุในภาพใดบ้างเป็นตัวกลางของแสงและวัตถุใดเป็นวัตถุทึบแสง
3. ครูถามคำถามนักเรียนว่า ตัวกลางของแสงแตกต่างจากวัตถุทึบแสงอย่างไร จากนั้นครูจับสลากเลือกนักเรียนให้ออกมาตอบคำถาม 2-3 คน
4. ครูให้คำชมเชยหรือรางวัลเพื่อเป็นการเสริมแรงกับนักเรียนที่ตอบคำถามได้ถูกต้อง

### เกร็ดแะครู

ในชั้นสำรวจค้นหา ข้อที่ 1. ครูอาจแสดงตัวอย่างตัวกลางของแสงและวัตถุทึบแสงให้นักเรียนเห็นเพิ่มเติม โดยใช้แหล่งกำเนิดแสงชนิดเดียวกัน ตัวอย่างเช่น แสงจากดวงอาทิตย์ที่ส่องผ่านหน้าต่างกระจกในเวลาที่มีและไม่มีผ้ามาบัง ซึ่งสามารถช่วยอธิบายความแตกต่างของตัวกลางของแสงและวัตถุทึบแสงได้ชัดเจน

## ข้อสอบเน้น การคิด

ตารางลักษณะของเปลวเทียนที่มองเห็น เมื่อมองผ่านวัตถุชนิดต่าง ๆ

ชนิดของวัตถุ	ลักษณะของเปลวเทียนที่มองเห็น
A	เห็นไม่ชัด
B	เห็นชัดเจน
C	ไม่เห็น

ข้อใดคือวัตถุทึบแสง วัตถุโปร่งแสง และวัตถุโปร่งใส เรียงตามลำดับ

1. A B C
2. B D A
3. C A B
4. C B F

วิเคราะห์คำตอบ จากข้อมูลวัตถุที่นำมาทั้งเปลวเทียนแล้วมองไม่เห็นเปลวเทียน คือ C เป็นวัตถุทึบแสง วัตถุที่นำมาทั้งเปลวเทียนแล้วมองเห็นเปลวเทียนแต่ไม่ชัด คือ A เป็นวัตถุโปร่งแสง วัตถุที่นำมาทั้งเปลวเทียนแล้วมองเห็นเปลวเทียนชัดเจน คือ B เป็นวัตถุโปร่งใส ดังนั้น ข้อ 3. เป็นคำตอบที่ถูกต้อง)



## นักเรียนควรรู้

- ① แสง (light) เป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนโลก แสงของดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ได้เร็วมาก โดยเดินทางผ่านชั้นบรรยากาศมายังผิวโลกด้วยความเร็ว 300,000 กิโลเมตรต่อวินาที แหล่งกำเนิดแสงที่ใหญ่ที่สุดของโลก คือ ดวงอาทิตย์

### แนวตอบ คำถามประจำหัวข้อ

ตัวกลางของแสง คือ วัตถุที่กั้นแสง แล้วแสงสามารถผ่านได้ ส่วนวัตถุทึบแสง คือ วัตถุที่กั้นแสงแล้วแสง ไม่สามารถมองเห็นได้

## ชั้นสอน

### สำรวจค้นหา

- ครูให้นักเรียนเล่นเกมหอยแบ่งฝาเพื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 4 คน โดยครูอธิบายวิธีการเล่นให้นักเรียนฟัง จากนั้นให้นักเรียนเล่นเกม 2-3 ครั้งจนได้กลุ่มครบทุกคน
- ครูชี้แจงให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้าและวิธีการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ตัวกลางของแสงและวัตถุทึบแสง จากหนังสือเรียน หน้า 70-71 จากนั้นให้แต่ละกลุ่มไปเตรียมอุปกรณ์ให้ครบถ้วน แล้วช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมจนครบทุกขั้นตอน โดยบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในสมุดหรือแบบฝึกหัด

### เกร็ดแฉะครู

ครูอาจใช้เกมหอยแบ่งฝาเข้ามาช่วยแบ่งกลุ่มนักเรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียน โดยมีวิธีการเล่น ดังนี้

- ครูชี้แจงให้นักเรียนคิดว่าตนเองต้องการเป็นตัวหอยหรือฝาหอย
- จากนั้นครูออกคำสั่ง แล้วให้นักเรียนวิ่งไปรวมกลุ่มกัน ซึ่งกำหนดนักเรียนที่ล้อมวง คือ ฝาหอย และนักเรียนที่อยู่ในวง คือ ตัวหอย
- หากนักเรียนคนใดไม่มีกลุ่ม หรือนักเรียนกลุ่มใดมีจำนวนฝาหอยหรือตัวหอยไม่ครบตามการออกคำสั่งของครูจะถูกให้ทำกิจกรรม เช่น การเดินตามเพลง การร้องเพลง
- ตัวอย่างการออกคำสั่งของครู เช่น  
มีหอย 2 ตัว อยู่ในฝา 4 ฝา  
มีฝา 5 ฝา ล้อมหอย 1 ตัว  
มีตัวหอยและฝาหอยล้อมวงกัน 4 ตัว



## กิจกรรมที่ 1 ตัวกลางของแสงและวัตถุทึบแสง

### จุดประสงค์

- สังเกตและอธิบายการมองเห็นแสงผ่านวัตถุต่าง ๆ
- จำแนกวัตถุที่นำมาใช้กันแสง โดยใช้การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผ่านวัตถุนั้นเป็นเกณฑ์

### ต้องเตรียมต้องใช้

- แผ่นไม้ 1 แผ่น
- แผ่นโฟม 1 แผ่น
- แก้วน้ำใส 1 ใบ
- กระจกฝ้า 1 บาน
- กระดาษไข 1 แผ่น
- แผ่นกระเบื้อง 1 แผ่น
- ไฟฉาย 1 กระบอก
- กระดาษแก้วใส 1 แผ่น
- กระดาษแข็ง 1 แผ่น
- แผ่นพลาสติกใส 1 แผ่น
- แผ่นพลาสติกขุ่น 1 แผ่น

### ลองทำดู

- ร่วมกันตั้งสมมติฐานจากข้อสงสัยว่า เมื่อนำวัตถุแต่ละชนิดมากันแสงของไฟฉาย จะทำให้มองเห็นแสงที่ผ่านวัตถุแตกต่างกันหรือไม่ แล้วบันทึกผลลงในสมุด



▲ ภาพที่ 2.28 ร่วมกันตั้งสมมติฐานของการทดลอง



## ห้องปฏิบัติการ

☐ เทคนิค

☒ ความปลอดภัย

ก่อนทำกิจกรรมที่ 1 นี้ ครูควรอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า นักเรียนไม่ควรนำไฟฉายมาส่องเข้าตากัน เพราะจะทำให้แสบตาหรืออาจทำให้เกิดอันตรายต่อดวงตาได้ เนื่องจากแสงจากไฟฉายมีความเข้มของแสงสูงมาก



## นักเรียนควรรู้

- โฟม (foam)** เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกชนิดหนึ่ง น้ำหนักเบา ภายในเนื้อมีรูพรุนของฟองอากาศ
- พลาสติก (plastic)** เป็นสารสังเคราะห์ที่เป็นพอลิเมอร์ สามารถหลอมขึ้นรูปให้เป็นของแข็งรูปร่างต่างๆ ได้

## ข้อสอบเน้น การคิด

“เมื่อแสงกระทบกับวัตถุที่แสงเคลื่อนที่ผ่านไม่ได้จะทำให้เกิดเงา” จากข้อความดังกล่าว วัตถุที่แสงเคลื่อนที่ผ่านไม่ได้คือข้อใด

- แผ่นกระเบื้อง
- แผ่นกระจกใส
- แผ่นกระจกฝ้า
- แผ่นพลาสติกใส

วิเคราะห์คำตอบ ข้อ 2. และ 4. เป็นตัวกลางโปร่งใส แสงเคลื่อนที่ผ่านได้ดีหรือผ่านได้ทั้งหมด ข้อ 3. เป็นตัวกลางโปร่งแสง แสงเคลื่อนที่ผ่านได้บางส่วน ส่วน ข้อ 1. เป็นวัตถุทึบแสง แสงเคลื่อนที่ผ่านไม่ได้ จึงทำให้เกิดเงาของวัตถุนั้นขึ้น ดังนั้น ข้อ 1. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2  
แรงโน้มถ่วงของโลกและตัวกลางของแสง

- แต่ละกลุ่มช่วยกันทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบผลการตั้งสมมติฐาน ดังนี้
  - ปิดประตู หน้าต่าง และหลอดไฟทุกดวงในห้อง
  - เปิดไฟฉาย แล้วส่องผ่านวัตถุชนิดต่าง ๆ โดยใช้กระดาษดำหรือผืนห้องเป็นฉากรับแสง
  - ช่วยกันสังเกตแสงของไฟฉายที่ผ่านวัตถุแต่ละชนิด แล้วบันทึกผล
- นำข้อมูลที่ได้มาจำแนกประเภทของวัตถุโดยใช้การมองเห็นแสงที่ผ่านวัตถุนั้นเป็นเกณฑ์
- นำข้อมูลจากการทดลองมาจัดทำเป็นแผนผังความคิด แผนภาพ หรือตารางเพื่อนำเสนอเกี่ยวกับชนิดของวัตถุที่ใช้กันแสง
- นำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่ออภิปรายและสรุปผลร่วมกัน



▲ ภาพที่ 2.29 ทดลองส่องไฟฉายผ่านวัตถุต่าง ๆ



▲ ภาพที่ 2.30 นำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน

### ห้ตอบได้

- ตัวกลางของแสงกับวัตถุที่บดแสงต่างกันหรือไม่ อย่างไร
- ยกตัวอย่างวัตถุที่เป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง มาอย่างละ 3 ชนิด
- หากต้องการเลือกใช้วัสดุมาทำหน้าต่างของบ้าน เพื่อช่วยให้มีแสงสว่างในบ้าน นักเรียนจะเลือกใช้วัสดุชนิดใด ระหว่างกระจกใสกับกระจกฝ้า เพราะอะไร

**หมายเหตุ :** คำถามข้อสุดท้ายของห้ตอบได้ เป็นคำถามที่ออกแบบให้ผู้เรียนฝึกใช้ทักษะการคิดขั้นสูง คือ การคิดแบบให้เหตุผลและการคิดแบบโต้แย้ง ซึ่งผู้เรียนอาจเลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ให้ครูพิจารณาจากเหตุผลสนับสนุน)

### ชั้นสอน

#### อธิบายความรู้

- นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรม โดยให้เพื่อนกลุ่มอื่นๆซักถามข้อสงสัย โดยมีให้ครูคอยอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่บกพร่อง
- นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมจนสรุปได้ว่า ตัวกลางของแสง คือ วัตถุชนิดต่างๆ ที่กันแสงแล้วแสงสามารถเคลื่อนที่ผ่านได้ดีหรือผ่านได้บางส่วน เช่น กระจกฝ้า กระจกใส ส่วนวัตถุทึบแสง คือ วัตถุชนิดต่างๆ ที่กันแสงแล้วแสงเคลื่อนที่ผ่านไม่ได้ เช่น แผ่นกระเบื้อง กลองลัง
- นักเรียนช่วยกันศึกษาเนื้อหาจากหนังสือเรียนหน้า 72 จากนั้นให้สรุปความรู้ร่วมกัน เพื่อเชื่อมโยงกับผลการทำกิจกรรมที่ 1

### เกร็ดแะครู

ในการทำกิจกรรมที่ 1 นี้ ครูสามารถหาวัสดุอื่นมาใช้ในการทดลองแทนได้ และในการทำกิจกรรมครูอาจให้นักเรียนช่วยกันทำการทดลองเป็นกลุ่มหรือเป็นการสาธิตการทดลอง โดยขออาสาสมัครจากนักเรียนมาช่วยกันดำเนินการทดลอง และให้นักเรียนคนอื่นๆ ร่วมกันสังเกตและบันทึกผล

### เฉลย ผลการกำกิจกรรมที่ 1

ตาราง บันทึกผลการทำกิจกรรม

วัตถุที่ใช้กันแสง	ผลการสังเกต			ลักษณะของแสงที่ส่องผ่านวัตถุที่นำมากันแสง
	มองเห็นชัดเจน	มองเห็นไม่ชัดเจน	มองไม่เห็น	
1. แผ่นไม้			✓	แสงส่องผ่านวัตถุไม่ได้
2. กระจกใส		✓		แสงส่องผ่านวัตถุได้บางส่วน
3. กระจกแข็ง			✓	แสงส่องผ่านวัตถุไม่ได้
4. แก้วน้ำใส	✓			แสงส่องผ่านวัตถุได้ชัดเจน
5. แผ่นพลาสติกขุ่น		✓		แสงส่องผ่านวัตถุได้บางส่วน
6. กระจกฝ้า		✓		แสงส่องผ่านวัตถุได้บางส่วน
7. กระจกแก้วใส	✓			แสงส่องผ่านวัตถุได้ชัดเจน
8. แผ่นพลาสติกใส	✓			แสงส่องผ่านวัตถุได้ชัดเจน
9. แผ่นโฟม			✓	แสงส่องผ่านวัตถุไม่ได้
10. แผ่นกระเบื้อง			✓	แสงส่องผ่านวัตถุไม่ได้

**สรุปผล** จากการทดลอง พบว่า เมื่อนำวัตถุชนิดต่างๆ มากันแสง จะทำให้มองเห็นแสงส่องผ่านวัตถุชนิดต่างๆ ได้แตกต่างกัน ซึ่งจำแนกได้ ดังนี้

- วัตถุที่แสงเคลื่อนที่ผ่านได้ดี ได้แก่ แก้วน้ำใส กระจกแก้วใส และแผ่นพลาสติกใส
  - วัตถุที่แสงเคลื่อนที่ผ่านได้บางส่วน ได้แก่ กระจกใส แผ่นพลาสติกขุ่น และกระจกฝ้า
  - วัตถุที่แสงเคลื่อนที่ผ่านไม่ได้ ได้แก่ แผ่นไม้ กระจกแข็ง แผ่นโฟม และแผ่นกระเบื้อง
- ดังนั้น สรุปได้ว่า แสงสามารถเคลื่อนที่ผ่านวัตถุแต่ละชนิดได้แตกต่างกัน

### แนวตอบ ห้ตอบได้

ข้อ 3.

- กระจกใส เพราะแสงสามารถส่องผ่านเข้ามาได้ดี ช่วยทำให้ภายในบ้านมีความสว่างมาก และช่วงเวลากลางวันไม่ต้องเปิดไฟในบ้าน
- กระจกฝ้า เพราะแสงสามารถส่องผ่านเข้ามาได้บ้าง ทำให้บ้านสว่างโดยกระจกฝ้ามีส่วนช่วยกรองแสงแดดที่ส่องผ่านเข้ามาในบ้านได้ดี ทำให้บ้านไม่ร้อนมาก และทำให้คนภายนอกมองไม่เห็นภายในบ้าน



## ขั้นสอน

### ขยายความเข้าใจ

10. ครูขยายความเข้าใจของนักเรียนเพิ่มเติม โดยนำน้ำที่บรรจุอยู่ในภาชนะต่างๆ ได้แก่ ขวดพลาสติกใส ขวดพลาสติกขุ่น และถ้วยกระเบื้อง มาให้ทุกคนได้สังเกตหน้าชั้นเรียน แล้วตั้งคำถาม ดังนี้

- นักเรียนสามารถมองเห็นน้ำผ่านภาชนะใดได้ชัดเจนที่สุด เพราะอะไร

(แนวตอบ ขวดน้ำพลาสติกใส เพราะขวดมีความโปร่งใส จึงสามารถมองเห็นน้ำที่บรรจุในขวดได้ชัดเจน)

- การมองเห็นน้ำที่บรรจุอยู่ในภาชนะเกี่ยวข้องกับการเดินทางของแสงผ่านภาชนะนั้นหรือไม่ อย่างไร

(แนวตอบ เกี่ยวข้อง เพราะแสงสามารถเดินทางผ่านภาชนะโปร่งใสที่บรรจุน้ำได้ จึงทำให้เรามองเห็นน้ำที่บรรจุในภาชนะได้ชัดเจน)

11. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและตอบคำถามที่ครูตั้งไว้
12. นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมหนูนตอบได้จากหนังสือเรียน หน้า 71 ลงในสมุดหรือทำลงในแบบฝึกหัด
13. นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะบทที่ 2 จากหนังสือเรียน หน้า 73 ข้อ 1-2 ลงในสมุดหรือแบบฝึกหัด
14. นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมท้าทายการคิดขั้นสูงในแบบฝึกหัด
15. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน จากนั้นร่วมกันศึกษากิจกรรม Active Learning จากหนังสือเรียน หน้า 73

เมื่อนำวัตถุต่าง ๆ มากั้นแสง แสงจะสามารถส่องผ่านวัตถุต่าง ๆ นั้นได้ในลักษณะต่างกัน ทำให้เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ด้านหลังของวัตถุได้ต่างกัน เราจึงสามารถจำแนกวัตถุที่นำมากั้นแสงโดยใช้ลักษณะการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผ่านวัตถุนั้นเป็นเกณฑ์ได้ ดังนี้

▼ ภาพที่ 2.31 ตัวอย่างตัวกลางของแสงและวัตถุทึบแสง



**ตัวกลางโปร่งใส** เช่น กระดาษใสน้ำ กระจกใส คว้น กระดาษไข หมอก เป็นวัตถุที่แสงเคลื่อนที่ผ่านได้บางส่วน เมื่อนำมากั้นแสงจะทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ด้านหลังวัตถุนั้นได้ไม่ชัดเจน

**ตัวกลางโปร่งใส** เช่น กระจกใส แก้วใส อากาศ น้ำ เป็นวัตถุที่แสงเคลื่อนที่ผ่านได้ทั้งหมด เมื่อนำมากั้นแสงจะทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ด้านหลังวัตถุนั้นได้ชัดเจน

**วัตถุทึบแสง** เช่น ผนังปูน แผ่นไม้ กอล่องสัง เป็นวัตถุที่แสงเคลื่อนที่ผ่านไม่ได้ เมื่อนำมากั้นแสงจะทำให้มองไม่เห็นสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ด้านหลังวัตถุนั้น จึงเกิดเป็นเงาบนฉากที่อยู่หลังวัตถุ ซึ่งเงาที่เกิดขึ้นจะมีรูปร่างคล้ายกับวัตถุส่วนที่นำมากั้นแสง

กิจกรรม สรุปความรู้ประจำบทที่ 2



### ตรวจสอบตนเอง

หลังจากเรียนจบบทนี้แล้ว ให้นักเรียนบอกสัญลักษณ์ที่ตรงกับระดับความสามารถของตนเอง

รายการ	เกณฑ์		
	😊 ดี	🙂 พอใช้	☹️ ควรปรับปรุง
1. เข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องตัวกลางของแสง	😊	🙂	☹️
2. ทำกิจกรรมและอธิบายผลการทำกิจกรรมได้	😊	🙂	☹️
นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	😊	🙂	☹️



## นักเรียนควรรู้

1 **วัตถุ** (object) คือ สิ่งของต่างๆ ที่ทำมาจากวัสดุต่างๆ ซึ่งเรานำมาใช้งานหรือใช้เล่น เช่น โต๊ะ ลูกบอล

2 **กระดาษไข** (stencil paper) เป็นกระดาษที่ใช้ในการทำแบบลวดลายหรือพิมพ์อัดสำเนา นอกจากนี้ ยังนำมาใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ ด้วย เช่น ใช้รองขนมปัง ขนมเค้ก หุ้มแปรงทาสีช่วยรักษาขนแปรงไม่ให้แข็ง ขัดอุปกรณ์โลหะให้เงางาม

3 **หมอก** (fog) คือ กลุ่มละอองน้ำเล็กๆ ที่เกิดจากการกลั่นตัวของไอน้ำในบรรยากาศ ซึ่งหมอกจะลอยตัวอยู่ในระดับต่ำเหนือพื้นดิน

4 **เงา** (shadow) คือ บริเวณมืดหลังวัตถุที่เกิดขึ้นจากวัตถุทึบแสงขวางกั้นทางเดินของแสงเอาไว้ แบ่งได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่ เงามืด และเงามัว

## กิจกรรม ท้าทาย

ให้นักเรียนสำรวจภายในบ้านของตนเองว่า มีการนำวัตถุโปร่งใส วัตถุโปร่งแสง หรือวัตถุทึบแสงมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง โดยวาดภาพลงในกระดาษ A4 แล้วอธิบายว่าวัตถุที่นำมาใช้เหมาะสมหรือไม่ อย่างไร จากนั้นตกแต่งให้สวยงาม



## กิจกรรม ฝึกทักษะ

## บทที่ 2

1. นำตัวอักษรหน้าคำด้านขวามือมาเติมหน้าข้อความให้สัมพันธ์กัน

- ..... 1) วัตถุที่ยอมให้แสงผ่านได้บางส่วน
- ..... 2) เกิดจากวัตถุที่บดแสงกันทางเดินของแสง
- ..... 3) แสงแดดส่องผ่านกระจกใสเข้ามาในบ้าน
- ..... 4) เดินทางเป็นเส้นตรงจากแหล่งกำเนิดแสง
- ..... 5) เมื่อนำมากั้นแสงแล้วแสงเคลื่อนที่ผ่านไม่ได้

- ก. เงาม
- ข. แสง
- ค. ผึ้งปูน
- ง. ตัวกลางโปร่งใส
- จ. ตัวกลางโปร่งแสง

- ## 2. สังเกตภาพ แล้วตอบคำถาม



- ▲ ภาพที่ 2.32 ▲ ภาพที่ 2.33 ▲ ภาพที่ 2.34 ▲ ภาพที่ 2.35 ▲ ภาพที่ 2.36 ▲ ภาพที่ 2.37

- 1) วัตถุประสงค์ใดบ้างที่แสงสามารถผ่านได้ทั้งหมด
- 2) วัตถุประสงค์ใดบ้างที่แสงสามารถผ่านได้บางส่วน
- 3) วัตถุประสงค์ใดบ้างเมื่อใช้ไฟฉายส่องจะเกิดเงาขึ้นด้านหลังวัตถุ



## Active Learning

## สมรรถนะสำคัญสำหรับผู้เรียน

- ความสามารถด้าน**
- ☒ การคิด
  - ☒ การใช้ทักษะชีวิต
  - ☒ การสื่อสาร
  - ☐ การแก้ปัญหา
  - ☐ การใช้เทคโนโลยี

แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน แล้วให้ปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

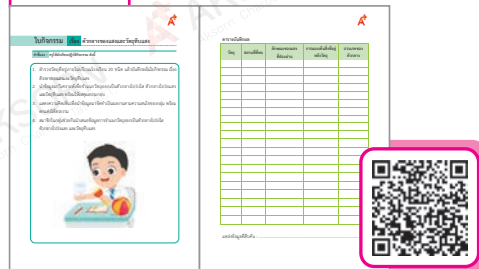
1. ร่วมกันสำรวจวัตถุที่อยู่ในบริเวณโรงเรียน 20 ชนิด
2. นำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อจำแนกวัตถุออกเป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง พร้อมให้เหตุผลประกอบ
3. ร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อนำข้อมูลมาจัดทำเป็นผลงานตามความสนใจของกลุ่ม พร้อมตกแต่งให้สวยงาม จากนั้นช่วยกันนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

หน้า 3

## ชั้นสอน

## ขยายความเข้าใจ

16. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรม Active Learning จากหนังสือเรียนหน้านี้ หรือทำลงในใบกิจกรรม เรื่อง ตัวกลางของแสงและวัตถุทึบแสง

**ใบกิจกรรม**

## ขั้นสรุป

1. นักเรียนเขียนสรุปความรู้ที่ได้เรียนจากบทที่ 2 ลงในสมุดหรือทำกิจกรรมสรุปความรู้ประจำบทที่ 2 ในแบบฝึกหัด
2. ครูให้นักเรียนร่วมกันศึกษาแผนผังความคิดสรุปสาระสำคัญประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ในหนังสือเรียน หน้า 74 จากนั้นร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้

## ชั้นประเมิน

## ตรวจสอบผล

1. ครูให้นักเรียนดูตารางตรวจสอบตนเองจากหนังสือเรียน หน้า 72 จากนั้นถามนักเรียนรายบุคคลตามรายการข้อ 1.-3. เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนหลังเรียน
2. ครูตรวจสอบผลการเขียนการใช้ประโยชน์จากตัวกลางของแสงในบ้านในสมุดหรือตรวจกิจกรรมนำสู่การเรียนรู้ในแบบฝึกหัด

ข้อสอบเน้น **การคิด**

วัตถุที่กำหนดให้ต่อไปนี้เป็นวัตถุทึบแสง

- (1) แผ่นผ้า (2) แผ่นกระจกผ้า (3) แผ่นกระจกใส  
(4) แผ่นไม้ (5) แผ่นสังกะสี (6) แผ่นพลาสติกใส

1. (1) (3) (4)
2. (1) (4) (5)
3. (1) (2) (5)
4. (2) (4) (6)

(วิเคราะห์คำตอบ หมายเลข (1) (4) (5) เป็นวัตถุที่บ่งแสง หมายเลข  
(2) เป็นวัตถุโปร่งแสง ส่วนหมายเลข (3) และ (6) เป็นวัตถุโปร่งใส  
ดังนั้น ข้อ 2. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)

**แนวตอบ** กิจกรรมฝึกทักษะ:

ข้อ 1.

- 1) จ
- 2) ก
- 3) ง
- 4) ข
- 5) ค

ข้อ 2.

- 1) หมายเลข 2, 4
- 2) หมายเลข 1, 6
- 3) หมายเลข 3, 5

## ขั้นประเมิน

### ตรวจสอบผล

- ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ตัวกลางของแสง ในสมุดหรือในแบบฝึกหัด
- ครูตรวจสอบผลการทำกิจกรรมหนูนตบได้ในสมุดหรือแบบฝึกหัด
- ครูตรวจผลการทำกิจกรรมฝึกทักษะบทที่ 2 ในสมุดหรือแบบฝึกหัด
- ครูตรวจผลการทำกิจกรรมท้าทายการคิดขั้นสูงในแบบฝึกหัด
- ครูตรวจผลการทำกิจกรรมสรุปความรู้เกี่ยวกับตัวกลางของแสงในสมุดหรือแบบฝึกหัด
- นักเรียนทำทบทวนท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ในแบบฝึกหัด จากนั้นครูตรวจการทำทบทวนท้ายหน่วยในแบบฝึกหัด
- นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 จากนั้นครูตรวจสอบผล
- ครูประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- ครูประเมินความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด และความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต จากกิจกรรม Active Learning หรือตรวจใบกิจกรรม เรื่อง ตัวกลางของแสง และวัตถุทึบแสง โดยใช้เกณฑ์การประเมินจากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

### แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

สมรรถนะ	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. การสื่อสาร	1.1 ความรู้เกี่ยวกับตัวกลางของแสง	1.2 ทักษะการสื่อสาร	1.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์
2. การคิด	2.1 ความรู้เกี่ยวกับตัวกลางของแสง	2.2 ทักษะการคิด	2.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์
3. การใช้ทักษะชีวิต	3.1 ความรู้เกี่ยวกับตัวกลางของแสง	3.2 ทักษะการใช้ทักษะชีวิต	3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์



## สรุปสาระสำคัญ

ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

### แรงโน้มถ่วงของโลกและตัวกลางของแสง

#### แรงโน้มถ่วงของโลก

คือ แรงดึงดูดของโลกกระทำต่อมวลของวัตถุทุกชนิดบนโลก โดยจะดึงดูดวัตถุเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก ทำให้วัตถุมีน้ำหนักและตกลงสู่พื้นโลก



เซอร์ไอแซกนิวตัน

ผู้ค้นพบทฤษฎีแรงโน้มถ่วงของโลก

#### มวล

คือ ปริมาณเนื้อสารทั้งหมดที่มีอยู่ในวัตถุ หน่วยเป็นกรัม (g) หรือกิโลกรัม (kg)



#### ผลของแรงโน้มถ่วงของโลก

- สิ่งของต่าง ๆ ไม่ลอยไปมาในอากาศ
- ยกสิ่งของที่มีน้ำหนักมากได้ยาก
- น้ำไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ

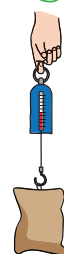
#### น้ำหนัก

คือ ปริมาณแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อมวลของวัตถุ หน่วยเป็นนิวตัน (N)

(มวล 1 กิโลกรัม มีค่าเท่ากับน้ำหนัก 9.8 นิวตัน)

#### ปัจจัยที่มีผลต่อน้ำหนักของวัตถุ

- มวลของวัตถุ
  - มวลน้อย แรงโน้มถ่วงน้อย น้ำหนักน้อย
  - มวลมาก แรงโน้มถ่วงมาก น้ำหนักมาก
- ระยะห่างจากจุดศูนย์กลางของโลก
  - อยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของโลก แรงโน้มถ่วงน้อย
  - อยู่ใกล้จุดศูนย์กลางของโลก แรงโน้มถ่วงมาก



การวัดน้ำหนักของวัตถุ จะใช้เครื่องชั่งสปริง

#### ตัวกลางของแสง

เมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางโปร่งใส จะทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ต่างกัน วัตถุที่แสงผ่านได้ เรียกว่า ตัวกลางโปร่งใส จำแนกเป็นตัวกลางโปร่งใสและตัวกลางโปร่งแสง ส่วนวัตถุที่แสงผ่านไม่ได้ เรียกว่า วัตถุทึบแสง

#### ตัวกลางโปร่งใส

##### วัตถุที่แสงเคลื่อนที่ผ่านได้ทั้งหมด

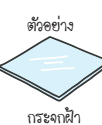
เมื่อนำมาทั้งแสงแล้วจะมองเห็นสิ่งต่าง ๆ หลังวัตถุไม่ชัดเจน



#### ตัวกลางโปร่งแสง

##### วัตถุที่แสงเคลื่อนที่ผ่านได้บางส่วน

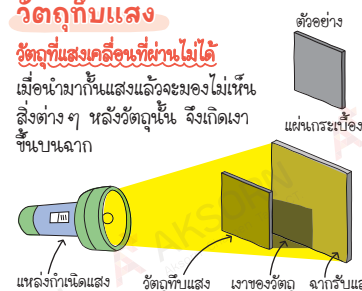
เมื่อนำมาทั้งแสงแล้วจะมองเห็นสิ่งต่าง ๆ หลังวัตถุไม่ชัดเจน



#### วัตถุทึบแสง

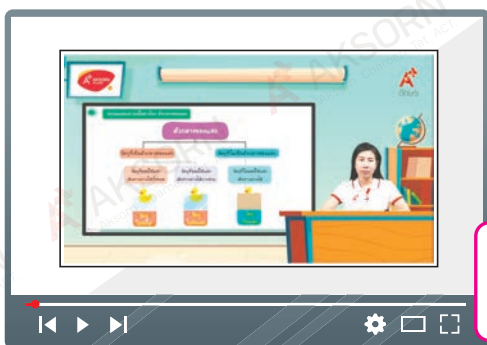
##### วัตถุที่แสงเคลื่อนที่ผ่านไม่ได้

เมื่อนำมาทั้งแสงแล้วจะมองไม่เห็นสิ่งต่าง ๆ หลังวัตถุเลย จึงเกิดเงาขึ้นบนฉาก



## สื่อ Digital

นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวกลางของแสง จากคลิปวิดีโออักษรเรียนสรุป เรื่อง สรุปเรื่อง ตัวกลางของแสง <https://www.aksorn.com/qrcode/TMAOLSCP41015>



### คลิปอักษรเรียนสรุป

### ข้อสอบเน้น การคิด

แผ่นฟิล์มกรองแสงที่นิยมนำมาติดกระจกรถยนต์ จัดเป็นตัวกลางของแสงชนิดใด

- ตัวกลางโปร่งแสง
- ตัวกลางโปร่งใส
- ตัวกลางกั้นแสง
- วัตถุทึบแสง

(วิเคราะห์คำตอบ แผ่นฟิล์มกรองแสง เป็นตัวกลางโปร่งแสง เพราะแผ่นฟิล์มยอมให้แสงผ่านได้บางส่วน ดังนั้น ข้อ 1. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)





## Active Learning

### สมรรถนะสำคัญสำหรับผู้เรียน

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| ✓ ความสามารถด้าน   | ✓ การสื่อสาร      |
| ✓ การคิด           | ○ การแก้ปัญหา     |
| ✓ การใช้ทักษะชีวิต | ○ การใช้เทคโนโลยี |

## เรื่อง การออกแบบห้องนอน

### สถานการณ์

โตโน่ต้องการช่วยแม่ประหยัดค่าไฟฟ้าโดยลดการเปิดไฟที่ห้องนอนในเวลากลางวัน และต้องการให้ห้องนอนมีทัศนียภาพตอนเช้าตอนในเวลากลางคืน โตโน่จึงต้องการออกแบบห้องนอนที่ทำให้แสงจากรธรรมชาติสามารถส่องผ่านเข้ามาได้เพียงพอในเวลากลางวัน และสามารถกันแสงต่างๆ ที่จะส่องเข้ามาได้ในเวลากลางคืน



ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3-4 คน แล้วร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

1. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยนำความรู้ เรื่อง ตัวกลางของแสงและวัตถุทึบแสง มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบห้องนอน เพื่อเลือกวัสดุที่มีความเหมาะสมตามความสนใจ แล้วบันทึกลงในสมุด พร้อมให้เหตุผลประกอบ
2. ร่วมกันแสดงความคิดเห็น เพื่อออกแบบห้องนอนตามสถานการณ์ที่กำหนดลงในกระดาษแข็งแผ่นใหญ่อย่างสร้างสรรค์ โดยลากเส้นขีดบอกชื่อวัสดุที่ใช้เลือกไว้ว่าเป็นตัวกลางโปร่งแสง ตัวกลางโปร่งใส หรือวัตถุทึบแสง พร้อมระบายสีตกแต่งให้สวยงาม
3. ร่วมกันนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับเพื่อนกลุ่มอื่นๆ

### ตัวอย่างการบันทึกกิจกรรม

วัสดุที่ใช้เลือก

ประเภทวัสดุ



ตัวกลางโปร่งใส



ตัวกลางโปร่งแสง



วัตถุทึบแสง

เหตุผลที่เลือกใช้

### แนวทางการจัดกิจกรรม

#### Active Learning

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน จากนั้นร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้
  - 1) ร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยนำความรู้ เรื่อง ตัวกลางของแสงและวัตถุทึบแสง มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบห้องนอน เพื่อเลือกวัสดุที่มีความเหมาะสมตามความสนใจ แล้วบันทึกลงในสมุด พร้อมให้เหตุผลประกอบ
  - 2) ร่วมกันแสดงความคิดเห็น เพื่อออกแบบห้องนอนตามสถานการณ์ที่กำหนดลงในกระดาษแข็งแผ่นใหญ่อย่างสร้างสรรค์ โดยลากเส้นขีดบอกชื่อวัสดุที่ใช้เลือกไว้ว่าเป็นตัวกลางโปร่งแสง ตัวกลางโปร่งใส หรือวัตถุทึบแสง พร้อมระบายสีตกแต่งให้สวยงาม
  - 3) ร่วมกันนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับเพื่อนกลุ่มอื่นๆ
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลงานไปแสดงในวันวิชาการหรือในงานต่างๆ ของโรงเรียนตามความเหมาะสม
3. ครูประเมินความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด และความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตจากกิจกรรม Active Learning โดยใช้เกณฑ์การประเมินจากแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

### แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

สมรรถนะ	ตัวชี้วัด	ระดับ	คะแนน
การสื่อสาร	การสื่อสารด้วยวาจา	ดีมาก	
	การสื่อสารด้วยลายมือ	ดีมาก	
	การสื่อสารด้วยภาพ	ดีมาก	
	การสื่อสารด้วยเทคโนโลยี	ดีมาก	
การคิด	การคิดวิเคราะห์	ดีมาก	
	การคิดสร้างสรรค์	ดีมาก	
	การคิดแก้ปัญหา	ดีมาก	
	การคิดตัดสินใจ	ดีมาก	
การใช้ทักษะชีวิต	การใช้ชีวิตประจำวัน	ดีมาก	
	การใช้ชีวิตในสังคม	ดีมาก	
	การใช้ชีวิตในครอบครัว	ดีมาก	
	การใช้ชีวิตในชุมชน	ดีมาก	



# Active Learning

คืออะไร

**Active Learning** คือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้น “กระบวนการเรียนรู้” มากกว่า “เนื้อหาวิชา” โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นด้วยตนเอง โดยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีผู้สอนเป็นผู้แนะนำ ซึ่งใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และคิดสร้างสรรค์

เน้นผู้เรียน  
เป็นศูนย์กลาง



## Active Learning

มีหลักการที่เป็นองค์ประกอบ ดังนี้



### การเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ

เน้นให้ผู้เรียนมีโอกาสลงมือปฏิบัติ ผ่านการร่วมมือกัน วางแผน วิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างชิ้นงานหรือนวัตกรรม



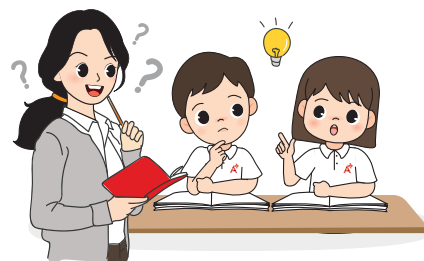
### การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน

เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถเข้าถึงความรู้ได้ภายใต้การแนะนำของผู้สอน หรือการทำงานร่วมกันกับเพื่อน รวมถึงมีการสื่อสารและนำเสนอผลงานให้ผู้อื่นได้รับรู้



### การเรียนรู้จากการสำรวจ และค้นหา

เน้นกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ค้นหาโดยเชื่อมโยงความสนใจ และประสบการณ์โดยตรงระหว่างเรื่องที่สอน กับความสนใจของตนเอง



### การเรียนรู้ผ่านการคิด

เน้นวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนจะมีส่วนสำคัญ ในกระบวนการคิด เพื่อต่อยอดการเรียนรู้ของตนเอง

