

คู่มือประกอบการเรียนการสอนรายวิชา

0030101 ฉลาดคิดทางวิทยาศาสตร์
(Smart Thinking with Sciences)
หน่วยกิต 3 (3-0-6)

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
กลุ่มวิชาบังคับเรียนในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปีการศึกษา 2561
(ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1)

คำนำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนการสอนในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาเป็นบัณฑิตที่มีคุณลักษณะพึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยในศตวรรษที่ 21 ซึ่งรายวิชาฉลาดคิดทางวิทยาศาสตร์มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคุณลักษณะบัณฑิตทั้งทางด้านคุณธรรมจริยธรรม การแก้ปัญหา ความสร้างสรรค์ การสื่อสาร การใช้ ICT ในการดำรงชีวิต รวมถึงการแสวงหาคำรู้ใหม่ที่ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์อยู่ทั้งในแง่ของความรู้ทั่วไป จึงจำเป็นต้องมีกระบวนการคิดเชิงระบบและเข้าใจระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) อย่างเป็นระบบ ยึดหลักเหตุและผล มีขั้นตอนถูกต้อง สอดคล้องกับทฤษฎี อันประกอบด้วย การสังเกต การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การพิสูจน์หรือทดลอง การสรุป/อภิปรายผล และการตัดสินใจ

คู่มือประกอบการเรียนการสอนรายวิชาฉลาดคิดทางวิทยาศาสตร์เล่มนี้ คณะผู้จัดทำเรียบเรียงขึ้นเพื่อให้เป็นส่วนหนึ่งให้นักศึกษาได้หาความรู้นอกเหนือจากเวลาเรียนตามเกณฑ์มาตรฐานของหลักสูตร และเพื่อให้ผู้สอนยึดเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และมีประสิทธิภาพ

คณะผู้จัดทำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

สารบัญ

	หน้า
ข้อมูลทั่วไป	
1. หลักสูตรและประเภทรายวิชา	5
2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	5
3. อาจารย์ผู้สอน	5
4. จุดมุ่งหมายของรายวิชา	6
5. วัตถุประสงค์รายวิชา	6
6. คำอธิบายรายวิชา	6
7. การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา	6
8. แผนการสอน	12
9. การประเมินผล	16
10. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	18
บทที่ 1 ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวกับฉลาดคิดทางวิทยาศาสตร์	19
ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความฉลาดทางวิทยาศาสตร์	
บทที่ 2 ทักษะการสังเกต	36
ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ทักษะการสังเกตกิจกรรมการฝึกประสาทสัมผัส 3 ด้าน คือ การมองเห็น การได้ยิน และการสัมผัส	
บทที่ 3 ทักษะการสืบค้นและรวบรวมข้อมูล	42
ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ทักษะการสืบค้นและรวบรวมข้อมูล	
บทที่ 4 ทักษะการกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน	53
ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ทักษะการกำหนดปัญหา และตั้งสมมติฐาน	
บทที่ 5 ทักษะการพิสูจน์สมมติฐานและการทดลอง	58
ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การพิสูจน์สมมติฐาน	
ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง การพิสูจน์สมมติฐาน	
บทที่ 6 ทักษะการสรุปและอภิปราย	65
ใบกิจกรรมที่ 7 เรื่อง การสรุปและอภิปรายผล	
บทที่ 7 ทักษะการตัดสินใจ	71
ใบกิจกรรมที่ 8 เรื่อง การตัดสินใจ	
ภาคผนวก	
แบบประเมินคุณลักษณะของนักศึกษา	82
กิจกรรมที่ 2.2	83
กิจกรรมที่ 2.3	84
กิจกรรมที่ 5	85
กิจกรรมที่ 8	91

ข้อมูลทั่วไป

1. หลักสูตร และประเภทรายวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาบังคับเรียน ในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดุชนัน สุภวรรธนะกุล
2. อาจารย์ ดร. รัชมี แสงศิริมงคลยิ่ง
3. อาจารย์ เปมิกา ขำวีระ
4. อาจารย์ ศศิพร รัตนสุวรรณ
5. อาจารย์ ดร. วชิราภรณ์ พูนัน

3. อาจารย์ผู้สอน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดุชนัน สุภวรรธนะกุล
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชโนภาส ชนลักษณ์ดาว
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศรุดา นิติวรการ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อะเคื้อ กุลประสูติติลก
5. อาจารย์ ดร. วฤชา ประจงศักดิ์
6. อาจารย์ เปมิกา ขำวีระ
7. อาจารย์ ศศิพร รัตนสุวรรณ
8. อาจารย์ ดร. วชิราภรณ์ พูนัน
9. อาจารย์ อังคณา จารุพินทุโสภณ
10. อาจารย์ ณรงค์ฤทธิ์ หล้าพันธ์
11. อาจารย์ ดร. วรวดี สุขชัยยะ
12. อาจารย์ ดร. วันทนา ลีป่อน้อย
13. อาจารย์ ดร. ธนัญญา บัวเผื่อน
14. อาจารย์ กานต์ณัฐา เนื่องหนุน
15. อาจารย์ พนิดา แสนประกอบ
16. อาจารย์ ดร. กังสตาล สมวงษ์อินทร์
17. อาจารย์ ดร. สุธาทิพย์ ทองเล่ม
18. อาจารย์ ณิช จันทโรทัย
19. อาจารย์ ศรีนรัตน์ โคตะพันธ์
20. อาจารย์ นพวรรณ พรศิริ
21. อาจารย์วารุณี เกิดแสง
22. อาจารย์กุลนันท์ จงนิมิตไพบูลย์

4. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

ให้นักศึกษามีทักษะในกระบวนการคิด โดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการพิจารณาตัดสินใจเลือกแนวทางปฏิบัติตนตามสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

5. วัตถุประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำทักษะกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม
3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตัดสินใจเลือกปฏิบัติตนตามสถานการณ์ต่างๆ โดยใช้หลักกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

6. คำอธิบายรายวิชา

กระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์และการประยุกต์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตให้สอดคล้องกับความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ ทักษะในการตัดสินใจเลือกแนวทางปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมในการดำรงชีวิต

Scientific thinking process and applications in order to improve the quality of life to serve basic human needs; appropriate decision making skills for living in the present society

7. การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. ด้านคุณธรรมจริยธรรมในการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

1.1 ด้านคุณธรรมจริยธรรมในการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงที่ต้องพัฒนา

- 1.1.1 มีวินัยและความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ มุ่งมั่นในการทำงานให้สำเร็จ เป็นแบบอย่างที่ดีของสังคม
- 1.1.2 มีความซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน กตัญญู และมีความพอเพียงเป็นฐานในการดำเนินชีวิต
- 1.1.3 สุขภาพ อ่อนนุ่มถ่อมตน รู้จักกาลเทศะ ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- 1.1.4 มีจิตสำนึกและตระหนักถึงการปฏิบัติตามจรรยาบรรณของวิชาชีพ เคารพกฎ ระเบียบ และข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

1.2 วิธีการสอน

- 1.2.1 การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง
- 1.2.2 การสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมโดยทั่วไป
- 1.2.3 การแสดงออกอันเป็นแบบอย่างที่ดีของผู้สอนและให้นักศึกษาแสดงออกตามกาลเทศะที่เหมาะสม

1.2.4 การจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม

1.2.5 การสอนจากกรณีศึกษา

1.3 วิธีการประเมินผล

1.3.1 ประเมินคุณลักษณะของตนเอง ก่อนเข้าเรียนโดยนักศึกษาและหลังเรียนโดยผู้สอน

1.3.2 ประเมินโดยอาจารย์จากการสังเกตพฤติกรรม

1.3.3 ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

1.3.4 ประเมินจากการสังเกตกระบวนการทำกิจกรรมกลุ่ม

2. ด้านการตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

2.1 ด้านการตระหนักและสำนึกในความเป็นไทยที่ต้องพัฒนา

2.1.1 มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย วัฒนธรรมไทย และเข้าใจในความหลากหลายทางวัฒนธรรม

2.2 วิธีการสอน

2.2.1 กระตุ้นให้นักศึกษามีใจในความเป็นไทย เช่น การไหว้

2.3 วิธีการประเมินผล

2.3.1 มีความเคารพชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ การทำความเคารพแบบไทย

3. ด้านความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์กว้างไกล เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น สังคม ศิลปวัฒนธรรมและธรรมชาติ

3.1 ด้านความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์กว้างไกล เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น สังคม ศิลปวัฒนธรรมและธรรมชาติที่ต้องพัฒนา

● 3.1.1 มีความรอบรู้อย่างกว้างขวางในศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานของชีวิต และสามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตได้

○ 3.1.2 บูรณาการความรู้ในรายวิชาที่เรียนกับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 วิธีการสอน

3.2.1 การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จริง กรณีศึกษา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) หรือการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative Based Learning)

3.2.2 การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

3.3 วิธีการประเมินผล

3.3.1 ประเมินจากความคลอบคลุมของเนื้อหาของชิ้นงานและการนำเสนอที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานของชีวิตประจำวัน

3.3.2 ประเมินการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการสังเกตการทำกิจกรรมกลุ่ม กรณีศึกษา

4. ด้านทักษะการแสวงหาความรู้ตลอดชีวิต เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

4.1 ด้านทักษะการแสวงหาความรู้ตลอดชีวิต เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องที่ต้องพัฒนา

● 4.1.1 มีความรู้ ความเข้าใจ สาระสำคัญของหลักการและทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานสำหรับการตัดสินใจในการดำรงชีวิต

○ 4.1.2 มีความเข้าใจ ความแตกต่างระหว่างบุคคล และวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบ

● 4.1.3 สามารถเรียนรู้ เพื่อพัฒนาตนเองทั้งร่างกาย จิตใจ ด้วยความเฉลียวฉลาดตามความต้องการ

- 4.1.4 สามารถแสวงหาข้อมูล ความรู้ จากแหล่งและวิธีการที่หลากหลาย
- 4.1.5 ตระหนักถึงศักยภาพของตนเอง เพื่อพัฒนาตนเองให้ดำรงชีวิตอย่างมีความสุขและยั่งยืน

4.2 วิธีการสอน

4.2.1 การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จริง กรณีศึกษา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) หรือการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative Based Learning)

4.2.2 การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

4.3 วิธีการประเมินผล

4.3.1 ประเมินจากความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหลักการ และทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานการดำรงชีวิต

4.3.2 ประเมินจากการสังเกตกระบวนการใช้เหตุผลในการนำเสนอกรณีศึกษา ตอบคำถาม และการตัดสินใจ

5. ด้านทักษะการคิดแบบองค์รวม

5.1 ด้านทักษะการคิดแบบองค์รวมที่ต้องพัฒนา

● 5.1.1 สามารถคิดในเชิงเหตุผล รวมทั้งเชื่อมโยงกระบวนการคิดแบบต่าง ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาได้อย่างรอบด้านและมีประสิทธิภาพ

● 5.1.2 สามารถเลือกวิธีคิดพิจารณาที่เหมาะสมต่อประเด็นปัญหาหนึ่ง ๆ ไม่ว่าจะด้วยการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แสดงการประเมินข้อมูลเพื่อชี้ให้เห็นความน่าเชื่อถือ และให้ข้อสรุปอันจะนำไปสู่การตัดสินใจที่ถูกต้องเหมาะสม

○ 5.1.3 สามารถให้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ

● 5.1.4 สามารถศึกษาปัญหาที่หลากหลายรูปแบบ และมีทักษะแก้ไขปัญหาอย่างบูรณาการและสร้างสรรค์ได้

○ 5.1.5 สามารถใช้ทักษะการคิดพัฒนาให้เกิดปัญญาแนวคิดเกี่ยวกับภาพอนาคต และแนวทางการความเป็นไปได้ที่จะบรรลุเป้าหมายที่กำหนด และได้ผลของการคิดเพื่อการเปลี่ยนแปลงตนเอง

5.2 วิธีการสอน

5.2.1 การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จริง กรณีศึกษา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) หรือการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative Based Learning)

5.2.2 การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

5.3 วิธีการประเมินผล

5.3.1 ประเมินจากการคิดเชิงเหตุผล เพื่อตัดสินใจเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างรอบด้านและบูรณาการอย่างสร้างสรรค์

6. ด้านจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ เป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก

6.1 ด้านจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ เป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลกที่ต้องพัฒนา

- 6.1.1 มีทักษะการทำงานเป็นทีม มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ปรับตัวให้เข้ากับวัฒนธรรมองค์กรได้
- 6.1.2 ตระหนักถึงสิทธิและหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น และยอมรับในความแตกต่างหลากหลายของมนุษย์
- 6.1.3 มีน้ำใจ มีจิตอาสา จิตสาธารณะ มีความรับผิดชอบต่อประโยชน์ส่วนรวม และมีจิตสำนึกรักท้องถิ่น
- 6.1.4 สามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหาของกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม
- 6.1.5 ตระหนักในคุณค่าของศิลปะ วัฒนธรรม ดนตรี วรรณกรรม ทั้งของไทยและประชามนานาชาติ

6.2 วิธีการสอน

- 6.2.1 มอบหมายงานให้ทำเป็นทีม
- 6.2.2 กระตุ้นให้มีจิตอาสา จิตสาธารณะ มีความรับผิดชอบต่อประโยชน์ส่วนรวม และมีจิตสำนึกรักท้องถิ่น

6.3 วิธีการประเมินผล

- 6.3.1 การสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
- 6.3.2 สอบถามเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในกิจกรรมจิตอาสา

7. ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างรู้เท่าทัน

7.1 ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างรู้เท่าทันที่ต้องพัฒนา

- 7.1.1 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาความรู้ด้านต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 7.1.2 สามารถใช้เทคโนโลยีในการสืบค้น คัดกรอง รวบรวมและวิเคราะห์ได้
- 7.1.3 สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีในการติดต่อสื่อสารและนำเสนอข้อมูลข่าวสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 7.1.4 สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี นวัตกรรม และสถานการณ์โลกในปัจจุบัน
- 7.1.5 ตระหนักถึงผลกระทบของเทคโนโลยีที่มีต่อชีวิตและสังคม และสามารถเลือกใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมกับตนเองได้

7.2 วิธีการสอน

- 7.2.1 การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จริง กรณีศึกษา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) หรือการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative Based Learning)
- 7.2.2 การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
- 7.2.3 ให้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

7.3 วิธีการประเมินผล

7.3.1 ประเมินจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาและนำเสนอชิ้นงาน

8. ด้านการใช้ภาษาในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ

8.1 ด้านการใช้ภาษาในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพที่ต้องพัฒนา

- 8.1.1 สามารถใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม
- 8.1.2 สามารถเลือกใช้ภาษาในบริบทที่แตกต่างได้อย่างเหมาะสม

8.2 วิธีการสอน

8.2.1 ให้นักศึกษานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

8.3 วิธีการประเมินผล

8.3.1 ประเมินจากการใช้ภาษาในการนำเสนอชิ้นงาน

8. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)
1	1. เนื้อหารายวิชา วิธีการเรียนการสอน การวัด และประเมินผล รายวิชา 2. ความหมายของ วิทยาศาสตร์ การคิด และฉลาด 3. แนะนำกระบวนการคิดทาง วิทยาศาสตร์ในภาพรวม 4. มอบหมายงาน final project ในหัวข้อความฉลาด 5 ด้าน ได้แก่ ฉลาดคิด ฉลาดรู้ ฉลาดกิน ฉลาดเลือก ฉลาดใช้	3	1. ให้นักศึกษาประเมินคุณลักษณะของตนเอง (ภาคผนวก) 2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความฉลาดทางวิทยาศาสตร์
2	ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ทางการสังเกต โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5	3	1. ให้นักศึกษาประเมินคุณลักษณะของตนเอง (ภาคผนวก) 2. ทบทวนกระบวนการของลำดับที่ 1 3. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ทักษะการสังเกต กิจกรรมการฝึกประสาทสัมผัส 3 ด้าน (การมองเห็น การได้ยิน และการสัมผัส) 4. อภิปรายสิ่งที่ได้จากการสังเกต

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)
3	ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ทางการสืบค้น จากแหล่งต่างๆ	3	1. ให้นักศึกษาประเมินคุณลักษณะของตนเอง (ภาคผนวก) 2. ทบทวนทักษะกระบวนการสังเกต 3. ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ทักษะการสืบค้นและ รวบรวมข้อมูล
4	1. ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ทางการ กำหนดปัญหา 2. ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ทางการ ตั้งสมมติฐาน	3	1. ให้นักศึกษาประเมินคุณลักษณะของตนเอง (ภาคผนวก) 2. ทบทวนทักษะกระบวนการสังเกตและ สืบค้นรวบรวมข้อมูล 3. ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ทักษะการกำหนด ปัญหา และตั้งสมมติฐาน
5-6	ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ทางการพิสูจน์ สมมติฐาน	6	1. ให้นักศึกษาประเมินคุณลักษณะของตนเอง (ภาคผนวก) 2. ทบทวนทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในสัปดาห์ที่ผ่านมา 3. ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การพิสูจน์สมมติฐาน 4. ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง การพิสูจน์สมมติฐาน
7	ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ทางการสรุปและ อภิปรายผล	3	1. ให้นักศึกษาประเมินคุณลักษณะของตนเอง (ภาคผนวก) 2. ทบทวนทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในสัปดาห์ที่ผ่านมา 3. ใบกิจกรรมที่ 7 เรื่อง การสรุปและ อภิปรายผล
8	ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ทางการตัดสินใจ	3	1. ให้นักศึกษาประเมินคุณลักษณะของตนเอง (ภาคผนวก) 2. ทบทวนทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในสัปดาห์ที่ผ่านมา 3. ใบกิจกรรมที่ 8 เรื่อง การตัดสินใจ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)
9	ภาคปฏิบัติ: วิเคราะห์ประเด็น ปัญหาที่สนใจภายใต้แนวทาง 5 ฉลาด ได้แก่ ฉลาดคิด ฉลาดรู้ ฉลาดเลือก ฉลาดกิน และฉลาดใช้	3	1. ให้นักศึกษาประเมินคุณลักษณะของตนเอง (ภาคผนวก) 2. ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่ม และวิเคราะห์ ประเด็นปัญหาที่สนใจภายใต้แนวทาง 5 ฉลาด ได้แก่ ฉลาดคิด ฉลาดรู้ ฉลาดเลือก ฉลาดกิน และฉลาดใช้ 3. มอบหมายงานให้สืบค้นข้อมูลที่มาของ ปัญหาและแนวทางในการพิสูจน์ สมมติฐาน
10	ภาคปฏิบัติ: นำเสนอหัวข้อและ ที่มาของปัญหา	3	1. ให้นักศึกษาประเมินคุณลักษณะของตนเอง (ภาคผนวก) 2. ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอประเด็น ปัญหาในหัวข้อที่ตัดสินใจเลือก พร้อม ที่มาและความสำคัญของปัญหา และ ข้อมูลแนวทางในการแก้ปัญหา (สมมติฐาน) 3. ตั้งสมมติฐานจากปัญหาและข้อมูลที่สืบค้น
11	ภาคปฏิบัติ: นำเสนอแนวทางการ พิสูจน์สมมติฐาน	3	1. ให้นักศึกษาประเมินคุณลักษณะของตนเอง (ภาคผนวก) 2. ให้นักศึกษาออกแบบและนำเสนอ เครื่องมือพร้อมแนวทางการพิสูจน์ สมมติฐานเพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ เลือกไว้ (บ.ก.09)
12	ภาคปฏิบัติ: รายงาน ความก้าวหน้าการพิสูจน์ สมมติฐาน	3	1. ให้นักศึกษาประเมินคุณลักษณะของตนเอง (ภาคผนวก) 2. ให้นักศึกษานำเสนอความก้าวหน้าการ พิสูจน์สมมติฐานตามแนวทางที่ออกแบบ ไว้ (บ.ก.09)
13	ภาคปฏิบัติ: รายงาน ความก้าวหน้าการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	3	1. ให้นักศึกษาประเมินคุณลักษณะของตนเอง (ภาคผนวก) 2. ให้นักศึกษานำเสนอความก้าวหน้าการ วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล
14	นำเสนอผลงานและปรับแก้	3	1. ให้นักศึกษาประเมินคุณลักษณะของตนเอง (ภาคผนวก) 2. นำเสนอผลงานและปรับแก้ตาม ข้อเสนอแนะ (บ.ก.09)

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)
15	นำเสนอและส่งผลงานฉบับ สมบูรณ์	3	1. ให้นักศึกษาประเมินคุณลักษณะของตนเอง (ภาคผนวก) 2. ส่งผลงานฉบับสมบูรณ์ 3. ทบทวนเนื้อหากระบวนการคิดทาง วิทยาศาสตร์ตามที่ได้เรียนมา
16	สอบปลายภาค	3	แบบทดสอบปลายภาค

หมายเหตุ ● = ความรับผิดชอบหลัก
○ = ความรับผิดชอบรอง
- = ไม่กำหนดผลการเรียนรู้

9. การประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้*	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงงาน การสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค)	กำหนดการ ประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของ การ ประเมินผล
1.1.1 (A) 1.1.3 (A)	(1) มีความร่วมมือ สามัคคี รับผิดชอบทั้งใน ส่วนตนและส่วนรวม - การเข้าชั้นเรียนอย่างสม่ำเสมอ (2%) (2) มีวินัยและเคารพกฎระเบียบ - การเข้าเรียนตรงต่อเวลา (2%) - การส่งงานตรงต่อเวลา (2%) - การแต่งกายถูกระเบียบ (2%) (3) มีความซื่อสัตย์ สุจริต - นำเสนองานที่ได้จากการปฏิบัติจริง และ แสดงแหล่งของข้อมูลที่เชื่อถือได้ (2%) (5) มีจิตสำนึกที่ดี รักสถาบัน และรับผิดชอบต่อสังคมส่วนรวม - เข้าร่วมกิจกรรมมหาวิทยาลัย (5%) - เข้าร่วมกิจกรรมจิตอาสา (5%)	1-15	10% 10%
3.1.1 (K)	สอบปลายภาค	16	20%
4.1.1 (K, S)	การประเมินความต้องการพื้นฐานของตนเอง	1	1%
4.1.4, 7.1.2 (K, S)	กรณีศึกษา : การสืบค้น	3	5%

ผลการเรียนรู้*	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงงาน การสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค)	กำหนดการ ประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของ การ ประเมินผล
5.1.1 (K, S)	การแยกข้อเท็จจริงและความคิดเห็น	1	0.5%
	กรณีศึกษา: วิเคราะห์กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	1	0.5%
	กรณีศึกษา : การวิเคราะห์ สรุปผลและ อภิปราย	7	5%
5.1.2 (K, S)	กรณีศึกษา : การสังเกต (3%)	2	9%
	การตัดสินใจ (6%)	8	
5.1.4 (K, S)	กรณีศึกษา : การกำหนดปัญหา (3%)	4-6	14%
	การตั้งสมมติฐาน (3%)		
	การพิสูจน์สมมติฐาน (8%)		
3.1.1, 4.1.1, 4.1.3, 4.1.4, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.4 (S)	ชิ้นงาน	9-15	25%

10. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

(1) ตำราและเอกสารหลัก

คู่มือประกอบการเรียนการสอนวิชาฉลาดคิดทางวิทยาศาสตร์

(2) วารสาร

วารสารอาหาร
วารสารอาหารและยา
วารสารโภชนาการ
วารสารฉลาดซื้อ
วารสารวิทยาศาสตร์

(3) หนังสืออ่านนอกเวลา

หนังสือเรื่องอัครแห่งความตาย (Judas Strain) ของ James Rollins
หนังสือเรื่อง Descience
** หนังสือเรื่องจริงตนาการ
หนังสือเรื่องเงินสี่ชีวิต: กุญแจแห่งอิสรภาพทางการเงิน
หนังสือเรื่องอมตะ ของ วิมล ไทรนิ่มนวล
หนังสือเรื่องพลังวิเศษของคนธรรมดา

หนังสือเรื่องใครเอาเนยแข็งของฉันไป

หนังสือเรื่อง Fish ปลาฉลามแห่งความสำเร็จ พัฒนาความสุขให้กับชีวิต

หนังสือเรื่องเอมิลยอดนักสืบ

บทที่ 1

ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวกับฉลาดคิดทางวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนสามารถบอกความต้องการขั้นพื้นฐานของตนเอง
2. ผู้เรียนสามารถแยกข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น
3. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์กรณีศึกษาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วิธีการการสอน

1. การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จริง กรณีศึกษา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning)
2. การเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative Based Learning)
3. การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
4. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้
5. นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

ข้อปฏิบัติในการเรียนการสอน

1. มีความร่วมมือ สามัคคี รับผิดชอบทั้งในส่วนตนและส่วนรวม
 - การเข้าชั้นเรียนอย่างสม่ำเสมอ
2. มีวินัยและเคารพกฎระเบียบ
 - การเข้าเรียนตรงต่อเวลา
 - การส่งงานตรงต่อเวลา
 - การแต่งกายถูกระเบียบ (ตั้งรูป)
3. มีความซื่อสัตย์ สุจริต
 - นำเสนองานที่ได้จากการปฏิบัติจริง และแสดงแหล่งของข้อมูลที่เชื่อถือได้
4. มีจิตสำนึกที่ดี รักสถาบัน และรับผิดชอบต่อสังคมส่วนรวม
 - เข้าร่วมกิจกรรมมหาวิทยาลัย
 - เข้าร่วมกิจกรรมจิตอาสา



ความหมายของคำสำคัญ

วิทยาศาสตร์ (Science) หมายถึง

ทบทวน (2533) วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับธรรมชาติที่มนุษย์สะสมมาแต่อดีต ปัจจุบัน และอนาคตอย่างไม่รู้จกจบสิ้น

ธีระชัย (2540) วิทยาศาสตร์ หมายถึง เป็นการศึกษาเรื่องราวของปรากฏการณ์ธรรมชาติและแสวงหากฎเกณฑ์ของธรรมชาติ

Sund (1964) วิทยาศาสตร์ หมายถึง เป็นการศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติอย่างเป็นระบบ

www.eduzones.com (2547) วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ และกระบวนการค้นคว้าหาความรู้อย่างเป็นระบบและมีขั้นตอน

ดังนั้น วิทยาศาสตร์ จึงหมายความว่าการศึกษาหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติรอบตัว ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เพื่อแสวงหาคำตอบอย่างเป็นระบบและเป็นมีขั้นตอน

การคิด (Thinking)

ฮิลการ์ด (Hilgard) (<http://www.novabizz.com>) กล่าวว่า การคิดเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในสมองอันเนื่องมาจากการใช้สัญลักษณ์ แทนสิ่งของ เหตุการณ์หรือ สถานการณ์ ต่าง ๆ

บรูโน (Bruno) (<http://www.novabizz.com>) กล่าวว่า การคิดเป็นกระบวนการทางสมองที่ใช้สัญลักษณ์จินตภาพ ความคิดเห็น และความคิด รวบรวม แทนประสบการณ์ในอดีต ความเป็นไปได้ในอนาคต และความเป็นจริงที่ปรากฏ

แมทลิน (Matlin) (<http://www.novabizz.com>) กล่าวว่า การคิดเป็นกิจกรรมทางสมอง เป็นกระบวนการทางปัญญา ซึ่งประกอบด้วย การสัมผัส การรับรู้ การรวบรวม การจำ การรื้อฟื้นข้อมูลเก่าหรือประสบการณ์ โดยที่บุคคลนำข้อมูลข่าวสารต่างๆ เก็บไว้เป็นระบบ การคิดเป็นการจัด รูปแบบของข้อมูลข่าวสารใหม่กับข้อมูลเก่า ผลจากการจัดสามารถแสดงออกมาภายนอกให้ผู้อื่นรับรู้ได้

ดังนั้น การคิด จึงหมายความว่าพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทางสมอง ที่เกิดจากการกระตุ้นประสาทสัมผัส ประกอบกับข้อมูลที่ถูกรับรู้จากประสบการณ์ที่เคยผ่านมา และเรื่องราวที่เป็นความจริง

ลักษณะความคิดตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- 1) เป็นกระบวนการที่เป็นระบบระเบียบ โดยวิธีการดำเนินการหาคำตอบต้องกระทำเป็นขั้นตอนอย่างมีระบบระเบียบแน่นอน อาศัยหลักเหตุผล และมีความสอดคล้องกันระหว่างทฤษฎีกับกฎเกณฑ์ต่างๆ
- 2) ใช้ตรรกวิทยาในการหาเหตุผล โดยวิธีการทางตรรกวิทยา วิเคราะห์ข้อปัญหาที่เกิดขึ้น ความสงสัยและทดสอบหาความจริงหลายๆ ครั้ง เพื่อให้แน่ใจก่อนจึงสรุปผล
- 3) เน้นหลักความจริง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะกระทำโดยปราศจากอคติส่วนตัว ผลการศึกษาจะต้องเป็นข้อเท็จจริงไม่ใช่การคาดเดา หรือเป็นความจริงที่พิสูจน์ไม่ได้
- 4) เป็นกระบวนการเพื่อเสาะหาความรู้ ด้วยการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์แยกรายละเอียดให้เป็นส่วนย่อยๆ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในปรากฏการณ์ต่างๆ
- 5) เป็นการสังเคราะห์ ด้วยการรวบรวมองค์ประกอบหรือส่วนย่อยๆ หลายอย่างเข้าด้วยกัน และหาความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุเป็นผลกัน จัดให้เป็นระบบ ได้ข้อเท็จจริงใหม่
- 6) เป็นการรวบรวมความรู้ ทฤษฎี กฎต่างๆ ไว้ด้วยกันและมีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงสิ่งเหล่านี้อยู่เสมอ
- 7) เป็นกระบวนการที่เชื่อถือได้ (Reliable) ความรู้ที่ได้จากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่แน่นอน ถูกต้องและเชื่อถือได้ เป็นที่ยอมรับของบุคคลทั่วไป

ความฉลาด (Smart)

พจนานุกรมแปล (ไทย-ไทย) ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 ให้คำจำกัดความของคำว่า “ฉลาด” ว่า ฉียบแหลม ไหวพริบดี ปัญญาดี

จากบทความของ ผศ.พญ.นิตา ลิ้มสุวรรณ (<http://med.mahidol.ac.th>) อ้างถึงทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of Multiple Intelligence) ซึ่งเริ่มต้นมาจากแนวคิดของ Howard Gardner ที่เชื่อว่าความฉลาดของคนมีหลายด้าน ซึ่งต่างจากความเชื่อทั่วไปที่มักจะมองว่าคนที่ฉลาดก็คือคนที่เรียนเก่ง พุดเก่ง มีเหตุผลหรือคิดเลขข้อที่ยากๆ ได้เป็นต้น แต่ตามทฤษฎีนี้ความฉลาดมีถึง 8 ด้านด้วยกัน ได้แก่

ด้านที่ 1 ด้านภาษา หมายถึงความสามารถด้านการรับรู้ เข้าใจและเลือกใช้ภาษาในการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม ผู้ที่มีความสามารถด้านนี้เหมาะที่จะทำงานด้านสิ่งพิมพ์ กวี ภาษาศาสตร์ พิธีกร เป็นต้น

ด้านที่ 2 ด้านการใช้ตรรกะและการคำนวณ หมายถึงความสามารถในการคิดเป็นเหตุเป็นผลและคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ใช้การคาดการณ์และตั้งสมมุติฐานต่างๆ ได้ดี ผู้ที่มีความฉลาดด้านนี้เหมาะที่จะทำงานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ นักทดลองวิจัย วิศวกรรมศาสตร์ นักบัญชี เป็นต้น

ด้านที่ 3 ด้านธรรมชาติ หมายถึงความสามารถในการเข้าใจปรากฏการณ์และรู้จักธรรมชาติอย่างลึกซึ้ง เช่น ถ้าปลูกต้นไม้ก็จะรู้ว่าต้องปลูกต้องดูแลอย่างไร ต้นไหนชอบน้ำชอบแสงอย่างไร ผู้ที่มีความฉลาดด้านนี้เหมาะที่จะทำงานด้านวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา เกษตรกรรม ธรณีวิทยา หรือ ทำงานเกี่ยวกับสัตว์ หรือ การอนุรักษ์ธรรมชาติ เป็นต้น

ด้านที่ 4 ด้านการเข้าใจตนเอง มีความสามารถในการสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นในความรู้สึกนึกคิดของตนเอง รับรู้ตนเองตามความเป็นจริง รู้ถึงจุดอ่อน จุดแข็งของตนเอง สำหรับผู้ที่มีความสามารถด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นนักคิดหรือนักปรัชญา

ด้านที่ 5 ด้านมนุษยสัมพันธ์ หมายถึงความสามารถในการเข้าใจผู้อื่น รู้และคาดเดาอารมณ์ ความคิดของผู้อื่น ทำให้ปฏิสัมพันธ์และเข้ากับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี เหมาะกับการทำงานด้านกรรณานำเที่ยว การทูต พนักงานขายของ พนักงานต้อนรับ นักการเมือง

ด้านที่ 6 ด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย สามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างคล่องแคล่ว ว่องไวและควบคุมการเคลื่อนไหวได้เป็นอย่างดี ถ้าเห็นท่าทางอะไรก็ทำตามได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง เหมาะที่จะทำงานเป็นนักเต้นรำ dancer นักกีฬา

ด้านที่ 7 ด้านดนตรี หมายถึงความสามารถในการจับระดับเสียงดนตรี จับจังหวะ และจดจำได้อย่างแม่นยำ จนทำให้สามารถร้องหรือเล่นเครื่องดนตรีต่างๆได้อย่างคล่องแคล่ว ผู้ที่มีความสามารถด้านนี้เหมาะจะเป็นนักดนตรี นักร้อง นักประพันธ์เพลง

ด้านที่ 8 ด้านมิติสัมพันธ์ มีความสามารถในการจับรูปภาพ รูปทรง รับรู้ทิศทาง ตำแหน่งได้ดี เหมาะที่จะทำงานด้านสถาปนิก วิศวกรรม วาดรูป ออกแบบหรือช่างภาพ

ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์ตามทฤษฎีของมาสโลว์

ลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์ มักถูกนำเสนอในลักษณะรูปพีระมิด โดยลำดับขั้นของความต้องการจากระดับพื้นฐาน ไปจนถึงความต้องการขั้นสูงสุด ซึ่งแต่ละขั้นของความต้องการจะต้องได้รับการตอบสนองก่อน จากนั้นบุคคลจะเกิดความความต้องการในระดับที่สูงขึ้น

พีระมิดแบ่งออกเป็น 5 ชั้น คือ ความต้องการทางร่างกาย (Physiological Needs) ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) ความต้องการทางสังคม (Social Needs) ความต้องการเกียรติยศชื่อเสียง (Esteem Needs) ความต้องการเติมเต็มความสมบูรณ์ให้ชีวิต (Self-actualization Needs) (ภาพที่ 1) ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

(1) ความต้องการทางร่างกาย (Physiological Needs)

เป็นความต้องการขั้นแรกและเป็นความต้องการขั้นพื้นฐานของชีวิต ได้แก่ อาหารและน้ำที่พอเพียง อากาศหรือสภาวะแวดล้อมรวมถึงที่อยู่อาศัยที่เหมาะสม หรืออีกนัยหนึ่งหมายความว่า มีปัจจัย 4 ที่พอเพียง จึงจะเป็นการสนองความต้องการในลำดับนี้ได้

(2) ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs)

เป็นความต้องการที่จะเกิดขึ้นหลังจากที่ความต้องการทางร่างกายได้รับการตอบสนองอย่างเพียงพอแล้ว มนุษย์จะมีความต้องการเพิ่มขึ้นอีก 1 ชั้น คือ ต้องการความปลอดภัยในชีวิต เช่น สภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยจากอันตรายทั้งทางกายและจิตใจ ความมั่นคงในงาน ในชีวิตและสุขภาพ การสนองความต้องการในขั้นนี้ตอบสนองได้หลายอย่าง เช่น การทำประกันชีวิตและสุขภาพ ความต้องการกฎระเบียบข้อบังคับที่ยุติธรรม ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เป็นต้น

(3) ความต้องการทางสังคม (Social Needs)

เมื่อมีความปลอดภัยในชีวิตและมั่นคงในชีวิตและการงานแล้ว มนุษย์จะขยับความต้องการเพิ่มขึ้นอีก 1 ชั้น คือ ความต้องการความรัก มิตรภาพ ความใกล้ชิดผูกพัน ต้องการเพื่อน การมีโอกาสเข้าสมาคมสังสรรค์กับผู้อื่น ได้รับการยอมรับเป็นสมาชิกในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือหลายกลุ่ม

(4) ความต้องการเกียรติยศชื่อเสียง (Esteem Needs)

เมื่อความต้องการทางสังคมได้รับการตอบสนองแล้ว คนเราจะต้องการสร้างสถานภาพของตัวเองให้สูงเด่น มีความภูมิใจและสร้าง การนับถือตนเอง ขึ้นชมในความสำเร็จของงานที่ทำ

ความรู้สึกมั่นใจในตัวเองแลเกียรติยศ ความต้องการเหล่านี้ได้แก่ ยศ ตำแหน่ง ระดับเงินเดือนที่สูง งานที่ท้าทาย ได้รับการยกย่องจากผู้อื่น มีส่วนร่วมในการตัดสินใจในงาน โอกาสแห่งความก้าวหน้าในงานอาชีพ เป็นต้น

(5) ความต้องการเติมความสมบูรณ์ให้ชีวิต (Self-actualization Needs)

เป็นความต้องการระดับสูงสุด คือต้องการจะเติมเต็มศักยภาพของตนเอง ต้องการความสำเร็จในสิ่งที่ปรารถนาสูงสุดของตัวเอง ความเจริญก้าวหน้า การพัฒนาทักษะความสามารถให้ถึงขีดสุดยอด มีความเป็นอิสระในการตัดสินใจและการคิดสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ การก้าวสู่ตำแหน่งที่สูงขึ้นในอาชีพและการทำงาน เป็นต้น

มาสโลว์แบ่งความต้องการเหล่านี้ออกเป็นสองกลุ่ม คือ ความต้องการที่เกิดจากความขาดแคลน (Deficiency needs) เป็น ความต้องการ ระดับต่ำ ได้แก่ ความต้องการทางกายและความต้องการความปลอดภัย อีกกลุ่มหนึ่งเป็น ความต้องการก้าวหน้า และพัฒนาตนเอง (growth needs) ได้แก่ ความต้องการทางสังคม เกียรติยศชื่อเสียง และความต้องการเติมความสมบูรณ์ให้ชีวิต จัดเป็นความต้องการระดับสูง และอธิบายว่า ความต้องการระดับต่ำจะได้รับการสนองตอบจากปัจจัยภายนอกตัวบุคคล ส่วนความต้องการระดับสูง จะได้รับการสนองตอบ จากปัจจัยภายในตัวบุคคลเอง



ภาพที่ 1.1 พีระมิตความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ตามทฤษฎีของมาสโลว์

ตามทฤษฎีของมาสโลว์ ความต้องการที่รับการตอบสนองอย่างดีแล้ว จะไม่สามารถเป็นเงื่อนไขจูงใจบุคคลได้อีกต่อไป แม้ผลวิจัย ในเวลาต่อมา ไม่สนับสนุนแนวคิดทั้งหมดของมาสโลว์ แต่ทฤษฎีลำดับความต้องการของเขา ก็เป็นทฤษฎีที่เป็นพื้นฐาน ในการอธิบายองค์ประกอบของแรงจูงใจ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

(1) การสังเกต (Observation)

การสังเกตเป็นการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของมนุษย์ สัมผัสกับปรากฏการณ์ต่างๆ ที่อยู่รอบๆ ตัวเรา ซึ่งข้อสังเกตเหล่านั้นก็จะทำให้ได้สิ่งที่ตามมาคือ ความสงสัยจนกระทั่งเกิดคำถาม ซึ่งนักวิทยาศาสตร์มักจะมีคำถามมากกว่าคนทั่วไป

การสังเกตยังเป็นการติดตามเพื่อเก็บข้อมูลจากปรากฏการณ์ต่างๆ ตามที่ได้วางแผนไว้โดยใช้กระบวนการทั้ง 5 ขั้นในทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษา แล้วบันทึกข้อมูลไว้ตามความเป็นจริง การสังเกตทำให้เราได้พบกับสิ่งใหม่ๆ ที่น่าสนใจ ซึ่งนำไปสู่การกำหนดปัญหา ตัวอย่างเช่น นักวิทยาศาสตร์ชื่ออะเล็กซานเดอร์ เฟลมมิง (Alexander Fleming) สังเกตเห็นว่าในจานเพาะเชื้อแบคทีเรีย มีราสีเขียวปนเปื้อนอยู่ และทำให้แบคทีเรียเจริญได้ช้าลง จึงทำการทดลอง และพิสูจน์จนทราบว่าเชื้อราชนิดนี้ชื่อ *Penicillium notatum* มีความสามารถในการผลิตสารที่ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ จากการสังเกตนี้นำไปสู่การค้นพบยาปฏิชีวนะ (Antibiotic)

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

- 1) ข้อมูลที่เกี่ยวกับลักษณะหรือคุณสมบัติ เรียกว่า ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ซึ่งประกอบด้วย การดู การฟัง การดม การชิม และการสัมผัส ร่วมกันในการสังเกต
- 2) ข้อมูลที่เกี่ยวกับการประมาณ เรียกว่าข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นการสังเกตที่อาศัยสิ่งอ้างอิงมาเกี่ยวข้อง ซึ่งสิ่งอ้างอิงเช่น หน่วยมาตรฐาน SI ได้แก่ เมตร (m) กิโลกรัม (kg) หรือหน่วยมาตรฐานอื่นๆ เช่น เซนติเมตร (cm) องศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) มิลลิเมตร (mm) เป็นต้น
- 3) ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง เป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัตถุหรือสถานการณ์ ตัวอย่างเช่น การนำวัตถุแช่น้ำ หรือการทุบด้วยของหนักหรือการออกแรงกด โดยการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นต้องอาศัยเงื่อนไขที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้วย เช่น เมื่อนำวัตถุแช่น้ำ ต้องกำหนดเงื่อนไขว่าแช่ที่อุณหภูมิเท่าใด หรือใส่ในภาชนะที่มีรูปร่างอย่างไร

ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ เพื่อค้นหาข้อมูลหรือรายละเอียด แล้วบันทึกผลการสังเกตตามความเป็นจริงที่สังเกตได้ ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

- 1) ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัส เช่น เลื้อยขีดสีขาว ขวดน้ำรูปร่างทรงกระบอก กลิ่นหอมจากน้ำหอม
- 2) ข้อมูลเชิงปริมาณ หมายถึง ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตแล้วกะประมาณค่าออกมาเป็นตัวเลข เช่น สะพานไม้มีความยาวประมาณ 500 เมตร
- 3) ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง หมายถึง การสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบๆ ตัวเรา เช่น การเจริญของต้นไม้ ไข่เตี้นไขเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีดำ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการสังเกต เช่น

- 1) ชี้บ่งหรือบรรยายคุณสมบัติของวัตถุได้ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง
- 2) บรรยายคุณสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้
- 3) บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

(2) การสืบค้นข้อมูลที่หลากหลาย (Search of variety source)

การสืบค้นข้อมูลเป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่สงสัย หรือเรื่องที่ได้มาจากการสังเกต โดยได้ข้อมูลจากหลายแหล่ง จากนั้นจึงปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้ และทดลองซ้ำๆ หลายๆ ครั้งเพื่อให้แน่ใจ และจดบันทึกผลการทดลองไว้ทุกครั้ง

รศ.ดร.มธุรส จงชัยกิจ นำเสนอเทคนิคและกลยุทธ์ในการสืบค้น 8 ประการที่ควรรู้ในการค้นหาข้อมูล ไว้ดังนี้

1. เลือกรูปแบบการค้นหาให้ตรงกับสิ่งที่ความต้องการมากที่สุดส่วนจะเลือกใช้วิธีไหนก็ตามแต่คุณจะต้องเห็นว่าเหมาะสมยกตัวอย่างเช่นถ้าคุณต้องการจะค้นหาข้อมูลที่มีลักษณะทั่วไปไม่ชี้เฉพาะเจาะจงก็ควรเลือกบริการสืบค้นข้อมูลแบบ Index อย่างของ sanook เพราะโอกาสที่จะเจอนั้นมีมากกว่ากว่าค้นหาโดยใช้วิธีแบบ Search Engine

2. ใช้คำมากกว่า 1 คำที่มีลักษณะเกี่ยวข้องกันช่วยค้นหาเพราะจะได้ผลลัพธ์ที่มีขนาดแคบลงและชี้เฉพาะมากขึ้นเช่น science+smart

3. ใช้บริการของผู้ให้บริการเฉพาะด้านเช่นการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องราวของภาพยนตร์ควรที่จะเลือกใช้ Search Engine ที่ให้บริการใกล้เคียงกับเรื่องที่สนใจ

4. ใส่เครื่องหมายคำพูดครอบกลุ่มคำที่ต้องการ เพื่อบอกกับ Search Engine ว่าเราต้องการผลการค้นหาที่มีคำในกลุ่มนั้นครบ และตรงตามลำดับที่เราพิมพ์ทุกคำ เช่น "smart think"

5. การขึ้นต้นของตัวอักษรตัวเล็กเท่ากันหมด Search Engine จะเข้าใจว่าเราต้องการให้ค้นหาคำดังกล่าวแบบไม่ต้องสนใจว่าตัวอักษรที่ได้จะมีขนาดเล็กหรือใหญ่ดังนั้นหากต้องการให้ค้นหาคำตรงตามแบบที่เขียนไว้ก็ให้ใช้ตัวอักษรใหญ่แทน

6. ใช้ตัวเชื่อมทาง Logic หรือตรรกศาสตร์เข้ามาช่วยค้นหามีอยู่ 3 ตัวด้วยกันคือ

AND การสั่งให้หาโดยจะต้องมีคำนั้นๆมาแสดงด้วยเท่านั้นโดยไม่จำเป็นว่าจะต้องเขียนติดกันเช่น Science and Thinking เป็นต้น

OR การสั่งให้หาโดยจะต้องนำคำใดคำหนึ่งที่พิมพ์ลงไปมาแสดง

NOT สั่งไม่ให้เลือกคำๆ นั้นมาแสดงเช่น Science and Thinking not goft หมายความว่าให้ทำการหาเว็บที่เกี่ยวข้องกับ Science และ Thinking แต่ต้องไม่มี goft เป็นต้น

7. ใช้เครื่องหมายบวก ลบ วงเล็บคัดเลือกราคำ

+ หน้าคำที่ต้องการจริงๆ

- (ลบ) ใช้หน้าหน้าคำที่ไม่ต้องการ

() ช่วยแยกกลุ่มคำ เช่น (pentium+computer) cpu

8. ใช้ * เป็นตัวร่วม เช่น com* เป็นการบอกให้หาคำที่มีคำว่า com ขึ้นหน้าส่วนด้านท้ายเป็นอะไรไม่สนใจ *tor เป็นการให้หาคำที่ลงท้ายด้วย tor ด้านหน้าจะเป็นอะไรไม่สนใจ

ในทางวิทยาศาสตร์นั้น การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายถือว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากจำเป็นต้องวางแผนการทดลองเพื่อพิสูจน์ข้อสงสัย การดำรงชีวิตก็เช่นกัน ควรเปรียบเทียบข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายเพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจ เช่น การเลือกซื้อนมในร้านสะดวกซื้อจำเป็นต้องเปรียบเทียบปริมาณ สารอาหาร ประโยชน์จากการบริโภคยี่ห้ออื่น รวมถึงความคุ้มค่าด้วย

(3) การกำหนดปัญหา (Location of problems)

เป็นกระบวนการต่อเนื่องจากการสังเกตจนเกิดความสงสัย อยากรู้ อยากเห็น และอยากหาคำตอบ จึงเกิดการกำหนดปัญหาที่ชัดเจนว่าปัญหาอยู่ตรงไหน มีสาเหตุมาจากอะไรได้บ้าง ซึ่งการกำหนดปัญหาจะต้องกำหนดปัญหาให้ชัดเจน และมีความสัมพันธ์กับข้อเท็จจริงที่รวบรวมมาได้ เช่น ลามาร์ค (Jean Lamarck) สังเกตเห็นกลุ่มนกน้ำที่หากินบนบกจะไม่มีแผ่นพังผืดหนังต่อระหว่างนิ้วเท้า ส่วนนกที่หากินในน้ำมีความต้องการใช้เท้าโบกพัดน้ำสำหรับการเคลื่อนที่ผิวน้ำระหว่างนิ้วเท้า จึงขยายออกต่อกันเป็นแผ่น และลักษณะนี้ถ่ายทอดไปสู่รุ่นลูกหลานได้ เค้าจึงกำหนดปัญหาว่า **ลักษณะของพังผืดที่เท้าของนกน้ำสามารถถ่ายทอดไปสู่รุ่นลูกหลานได้หรือไม่**

(4) การตั้งสมมติฐาน (Setting of hypothesis)

เป็นการคาดเดาคำตอบของปัญหาเพื่อเป็นแนวทางของการศึกษาว่าคำตอบของปัญหาน่าจะเป็นอะไรได้บ้างซึ่งควรคาดเดาไว้หลายๆคำตอบโดยการคาดเดาคำตอบต้องอาศัยการเดาด้วยปัญญา (Intelligent guess) อาศัยการสังเกตและข้อเท็จจริงที่มีอยู่แล้ว

ในการตั้งสมมติฐานจำเป็นต้องกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining operationally) ซึ่งหมายถึงการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำศัพท์ข้อความหรือตัวแปรต่างๆ ที่มีอยู่ในสมมติฐานเพื่อให้เข้าใจตรงกันซึ่งตัวแปรสำคัญแบ่งได้ 3 ชนิดคือ

1. ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (Independence variable) หมายถึงสิ่งที่ต้องการทดลองว่ามีสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลแตกต่างกันหรือไม่
2. ตัวแปรตาม (Dependence variable) หมายถึงสิ่งที่เป็ผลอันเนื่องมาจากตัวแปรต้นหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าเมื่อตัวแปรต้นเปลี่ยนตัวแปรชนิดนี้ก็จะเปลี่ยนตามไปด้วย
3. ตัวแปรควบคุม (Control variable) หมายถึงสิ่งที่นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองซึ่งต้องกำหนดให้เหมือนกันในการทดลอง

ทักษะการตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนคำตอบของปัญหาอย่างมีเหตุมีผล หรือการสมมติข้อความที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นที่มีผลต่อตัวแปรตามล่วงหน้าก่อนการทดลอง ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการตั้งสมมติฐาน ดังนี้

- 1) จากปัญหา บอกได้ถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปรควบคุม
- 2) บอกตัวแปรต้นต่างๆ ที่มีผลต่อตัวแปรตาม
- 3) ศักยภาพของตัวแปร
- 4) ตั้งสมมติฐาน “ถ้า.....ดังนั้น.....”

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการตั้งสมมติฐาน ประกอบด้วย

- 1) บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ กับตัวแปรตามได้โดยอาศัยการสังเกตหรือการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
- 2) สามารถปรับปรุงสมมติฐานหลังจากการทดลองเมื่อทดสอบสมมติฐานนั้นแล้ว
- 3) บอกประโยชน์ของการตั้งสมมติฐานได้
- 4) อธิบายแนวทางในการตั้งสมมติฐานได้

(5) การพิสูจน์สมมติฐาน (Prove of hypothesis)

ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ

1. การออกแบบการทดลอง
2. การปฏิบัติการทดลอง
3. การบันทึกผลการทดลอง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการทดลอง ประกอบด้วย

- 1) ออกแบบการทดลอง โดยกำหนดตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม ตัวแปรควบคุมได้ ถูกต้อง
- 2) เลือกเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้เหมาะสม
- 3) ปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้
- 4) ใช้เครื่องมือต่างๆ ในการทดลองได้อย่างถูกต้อง
- 5) สังเกตและบันทึกผลการทดลองอย่างละเอียด ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ส่วน

(6) การสรุปและอภิปรายผล

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและการทดลองจะมีจำนวนมาก จึงต้องมีการแยกแยะข้อมูลเหล่านั้น และจัดให้เป็นระบบระเบียบ เป็นหมวดหมู่โดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ เพื่อนำไปสู่การสรุปผลที่ชัดเจนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และพร้อมที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไปได้

การสรุปผล เป็นขั้นตอนที่นำเอาข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูลมาสรุปและพิจารณาว่าผลสรุปนั้นเหมือนกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ ถ้าเหมือนกับสมมติฐานที่ตั้งไว้จะกลายเป็นทฤษฎี ซึ่งทฤษฎีนั้นสามารถใช้อธิบายข้อเท็จจริงหรือเหตุการณ์ต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ประกอบด้วย

1. การจัดกระทำ หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำใหม่
2. การสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่จัดกระทำแล้วมาเสนอหรือแสดงให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นได้ดีขึ้น

ดังนั้น การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล จึงหมายถึง การนำเอาข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดทำเสียใหม่ โดยใช้วิธีการต่างๆ เช่น การจัดลำดับ เป็นต้น เพื่อช่วยให้ง่ายต่อการนำไปใช้ และเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นได้ดีขึ้นและการสื่อความหมายข้อมูลเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ความถูกต้องและแม่นยำ
2. ความชัดเจนหรือสมบูรณ์
3. ความกะทัดรัด
4. ความไม่กำกวม เข้าใจง่าย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ประกอบด้วย

- 1) เลือกรูปแบบที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- 2) บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่ใช้ในการนำเสนอ
- 3) ออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้

- 4) เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ให้เข้าใจง่ายขึ้น
- 5) นำเสนอข้อมูล โดยทำให้ผู้อื่นเข้าใจง่ายขึ้น
- 6) บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่กะทัดรัดจนสื่อความหมายให้

ผู้อื่นเข้าใจ

(7) การตัดสินใจ (Decision Making)

หมายถึงกระบวนการเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งจากหลายๆ ทางเลือกที่ได้พิจารณาหรือประเมินอย่างดีแล้วว่า เป็นทางให้บรรลุวัตถุประสงค์ และเป้าหมายขององค์การ การตัดสินใจเป็นสิ่งสำคัญ โดยนักวิชาการ ได้ให้ความหมายของการตัดสินใจ ไว้แตกต่างกันดังนี้

บาร์นาร์ด (Barnard) ได้ให้ความหมายของการตัดสินใจไว้ว่า คือ เทคนิคในการที่จะพิจารณาทางเลือกต่างๆ ให้เหลือทางเลือกเดียว

ไชมอน (Simon) ได้ให้ความหมายว่า การตัดสินใจ เป็นกระบวนการของการหาโอกาสที่จะตัดสินใจ การหาทางเลือกที่พอเป็นไปได้ และทางเลือกจากงานต่างๆ ที่มีอยู่

มูดี (Moody) ได้ให้ความหมายว่า การตัดสินใจเป็นการกระทำที่ต้องทำเมื่อไม่มีเวลาที่จะหาข้อเท็จจริงอีกต่อไป ปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือ เมื่อใดถึงจะตัดสินใจว่าควรหยุดหาข้อเท็จจริง แนวทางแก้ไขจะเปลี่ยนแปลงไปตามปัญหาที่ต้องการแก้ไข ซึ่งการรวบรวมข้อเท็จจริง เกี่ยวพันกับการใช้ง่ายและการใช้เวลา

สมคิด บางโม (2548) กล่าวว่า **การตัดสินใจ** หมายถึง การตัดสินใจเลือกทางปฏิบัติซึ่งมีหลายทางเป็นแนวปฏิบัติไปสู่เป้าหมายที่วางไว้การตัดสินใจนี้อาจเป็นการตัดสินใจที่จะกระทำการสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือหลายสิ่งหลายอย่างเพื่อความสำเร็จตรงตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ในทางปฏิบัติการตัดสินใจมักเกี่ยวข้องกับปัญหาที่ยุ่ยากสลับซับซ้อนและมีวิธีการแก้ปัญหาให้วินิจฉัยมากกว่าหนึ่งทางเสมอ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้วินิจฉัยปัญหาว่าจะเลือกสั่งการปฏิบัติโดยวิธีใดจึงจะบรรลุเป้าหมายอย่างดีที่สุดและบังเกิดผลประโยชน์สูงสุดแก่องค์การนั้น

จากคำนิยามข้างต้นอาจกล่าวได้ว่า มีมุมมองของนักวิชาการที่แตกต่างกันไปบ้างในรายละเอียด แต่ประเด็นหลักที่มองเหมือนกันคือ

1) การตัดสินใจเป็นกระบวนการ (process) นั้นหมายความว่า การตัดสินใจต้องผ่านกระบวนการคิด พิจารณาไตร่ตรอง วิเคราะห์แล้ว ค่อยตัดสินใจเลือก ทางที่ดีที่สุด มีหลายท่านคิดว่า การตัดสินใจไม่มีขั้นตอนอะไรมาคิดแล้วทำเลย ซึ่งในความเป็นจริงแล้วการคิดก็ต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลข่าวสาร (search) การออกแบบ (design) และการเลือก (choice) เพื่อให้สามารถเลือกทางเลือกได้ดีที่สุด

2) การตัดสินใจเกี่ยวข้องกับทางเลือก (solution) การตัดสินใจเป็นการพยายามสร้างทางเลือกให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทางเลือกที่น้อยอาจปิดโอกาสให้เกิดความคิดสร้างสรรค์หรือทางเลือกที่ดีกว่าได้ ผู้บริหารที่ดีจำเป็นต้องมีการฝึกฝนการสร้างทางเลือกที่มากขึ้น หลากหลายด้วยวิธีการคิดแบบริเริ่ม (initiative) และคิดแบบสร้างสรรค์ (creative thinking)

3) การตัดสินใจเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมคน จะเห็นว่าการตัดสินใจเกี่ยวข้องกับตั้งแต่คนเดียว กลุ่มและทั้งองค์การ ซึ่งพฤติกรรมคนแต่ละคนก็แตกต่างกัน ผู้บริหารที่ดีจะต้องมีความเข้าใจและมีจิตวิทยาเกี่ยวข้องกับบุคคลกลุ่ม และองค์การที่ดีพอจึงจะทำให้การตัดสินใจประสบผลสำเร็จได้

ดังนั้นกล่าวได้ว่า การตัดสินใจ คือ ผลสรุปหรือผลขั้นสุดท้ายของกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล เพื่อเลือกแนวทางการปฏิบัติที่ถูกต้องเหมาะสมกับสถานการณ์ ทรัพยากร และบุคคล สามารถนำไปปฏิบัติและทำให้งานบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ

ทฤษฎีการตัดสินใจเป็นการนำแนวความคิดที่มีเหตุผลที่ผู้บริหารใช้ในการเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภทคือทฤษฎีการตัดสินใจจำแนกตามวิธีการตัดสินใจและทฤษฎีการตัดสินใจตามบุคคลที่ตัดสินใจ (สุโขทัยธรรมมาธิราช, 2548) ดังนี้

1) ทฤษฎีการตัดสินใจจำแนกตามวิธีการตัดสินใจสามารถจำแนกทฤษฎีการตัดสินใจตามวิธีการตัดสินใจออกเป็น 3 วิธีดังนี้

(1) ทฤษฎีการตัดสินใจโดยการคาดการณ์มีการใช้เทคนิคการคาดการณ์และการพยากรณ์เข้ามาประกอบการตัดสินใจเช่นการพยากรณ์โดยใช้แนวโน้มเป็นต้น

(2) ทฤษฎีการตัดสินใจโดยการพรรณนาเป็นการใช้กระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือในการตัดสินใจดังนั้นผู้วิจัยจะต้องมีการพิสูจน์และเห็นจริงจึงจะดำเนินการตัดสินใจได้บางครั้งเรียกการตัดสินใจแบบนี้ว่าการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์

(3) ทฤษฎีการตัดสินใจโดยกำหนดความเป็นทฤษฎีที่ค่านึงถึงว่าแนวทางการตัดสินใจควรจะเป็นหรือน่าจะเป็นอย่างไรจึงจะสามารถบรรลุเป้าหมายที่ต้องการตัดสินใจได้

2) ทฤษฎีการตัดสินใจจำแนกตามบุคคลที่ตัดสินใจ สามารถจำแนกทฤษฎีการตัดสินใจโดยการจำแนกตามบุคคลที่ตัดสินใจได้เป็น 2 ลักษณะดังนี้

(1) การตัดสินใจโดยคนเดียวเป็นการตัดสินใจโดยคนเดียว จะทำให้เกิดความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพในการตัดสินใจมักจะใช้ธุรกิจขนาดย่อมที่มีผู้ประกอบการที่เป็นเจ้าของกิจการและเป็นผู้ที่ใกล้ชิดปัญหาและทราบข้อมูลได้ดีกว่า

(2) การตัดสินใจโดยกลุ่มเป็นการตัดสินใจที่ยืดที่ทีมงานและคณะกรรมการเป็นผู้ร่วมตัดสินใจเป็นการมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเมื่อใดก็ตามที่ต้องการความร่วมมือผู้บริหารจึงควรให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเข้ามามีส่วนร่วมดังนั้นการกระจายอำนาจและการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจจึงจำเป็นสำหรับองค์การในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

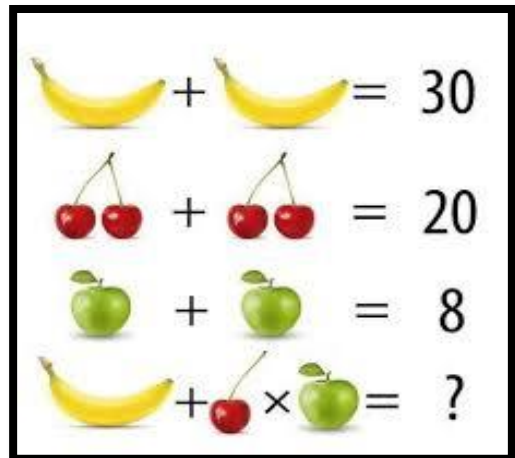
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. 2533. **หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)**. กรุงเทพฯ: การศาสนา.
- ธีระชัย ปุณณโชติ. 2540. **การทำโครงการวิทยาศาสตร์** ในการอบรมเชิงปฏิบัติการทำโครงการ. วิทยาศาสตร์วันที่ 20 - 21 มกราคม 2539 ณ สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา. กรุงเทพฯ: สุโขทัยธรรมาธิราช สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษา.
- เว็บไซต์พิรุณ โดยมธุรส จงชัยกิจ available at: <http://pirun.ku.ac.th>
- เว็บไซต์ WSG: Web Research Guide. 2009. available at:
<http://www.websearchguide.ca/research/rsrhfram.htm>
- เว็บไซต์ SpicyDog available at:<http://spicydog.org/board/index.php?topic=134.0>
- เว็บไซต์พิรุณ โดย นิวัฒน์ ศรีจันทร์ available at:
<http://pirun.ku.ac.th/~g5166288/words4net.doc>
- สุทธิกานต์ บ่อจักรพันธ์ มะลิวรรณ ระหุภา กวีพจน์ บรรลือวงศ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
available at: <http://cs.udru.ac.th/maliwan/algo1.html>
<http://cs.udru.ac.th/maliwan/algorithm/chepter2.pdf>
- Sund, R. B. and Trowbridge L. W. 1973. **Teaching Science by Inquiry in Secondary School**. Ohio: Charles E. Merrill Publishing.
- เว็บไซต์ <http://www.eduzones.com>
- เว็บไซต์ <http://www.novabizz.com>
- เว็บไซต์ <http://med.mahidol.ac.th>
- เว็บไซต์ <http://www.ala.org/ala/professionalresources/libfactsheets/index.cfm>
- เว็บไซต์ <http://www.dartmouth.edu/~writing>
- เว็บไซต์ http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_software

ใบกิจกรรมที่ 1
เรื่องความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความฉลาดทางวิทยาศาสตร์
(1.5 คะแนน)

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา.....
คณะ..... สาขาวิชา..... หมู่เรียน

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาตอบข้อมูลต่อไปนี้

วาดภาพวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันใน
ความคิด



คำตอบ

ขอ 3 คำกับความภูมิใจที่สุดในชีวิต

ความต้องการลำดับที่ 1 ของชีวิต

ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง แยกข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น

คำชี้แจง : ให้ผู้เรียนเขียนข้อเท็จจริงและความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้

- 1) มนุษย์เป็นสัตว์เลื้อยลูกค้วยนม มีสมองใหญ่กว่าสัตว์ชนิดอื่น
 ข้อเท็จจริง ข้อคิดเห็น ไม่แน่ใจ
- 2) กระเทียมมีประสิทธิภาพในการรักษาโรคกลากเกลื้อน
 ข้อเท็จจริง ข้อคิดเห็น ไม่แน่ใจ
- 3) ปลาฉลามตัวผู้ว่ายน้ำเร็วกว่าปลาฉลามตัวเมีย
 ข้อเท็จจริง ข้อคิดเห็น ไม่แน่ใจ
- 4) ชบาเป็นดอกไม้ประจำชาติของประเทศไทยมาเลเซีย
 ข้อเท็จจริง ข้อคิดเห็น ไม่แน่ใจ
- 5) คะนั้น่าเป็นผักที่มีรสชาตขม
 ข้อเท็จจริง ข้อคิดเห็น ไม่แน่ใจ
- 6) นก
 ข้อเท็จจริง.....
 ความคิดเห็น.....
- 7) ดวงจันทร์
 ข้อเท็จจริง.....
 ความคิดเห็น.....
- 8) เพื่อนในห้อง
 ข้อเท็จจริง.....
 ความคิดเห็น.....
- 9) อาจารย์
 ข้อเท็จจริง.....
 ความคิดเห็น.....
- 10) ตนเอง
 ข้อเท็จจริง.....
 ความคิดเห็น.....

บทที่ 2

ทักษะการสังเกต

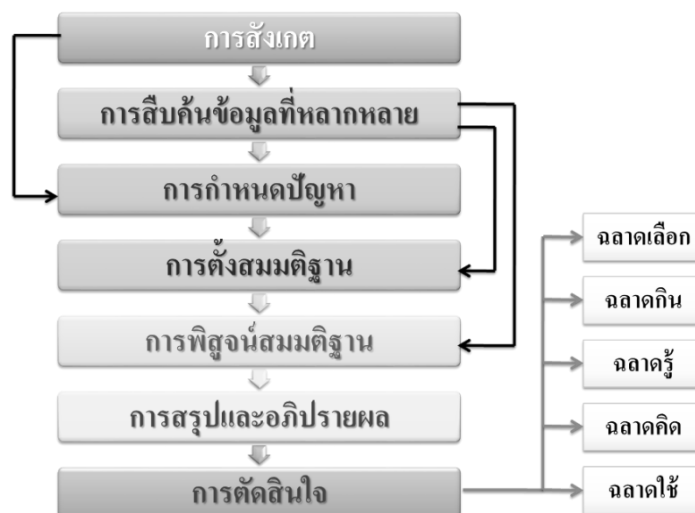
วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายสิ่งต่างๆ รอบตัวโดยใช้ทักษะการสังเกตทางด้านการมองเห็นการได้ยินและการสัมผัส
2. ผู้เรียนสามารถแยกแยะข้อสังเกตออกจากข้อคิดเห็นได้

วิธีการการสอน

1. การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จริง กรณีศึกษา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning)
2. การเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative Based Learning)
3. การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
4. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ
5. นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Methods)



(1) การสังเกต (Observation)

การสังเกต คือ การใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เพื่อค้นหาข้อมูลหรือรายละเอียด เกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่างๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นหรือการคาดคะเนลงไป การสังเกตนำไปสู่ความสงสัยและการตั้งคำถามซึ่งเป็นกระบวนการหลักที่จะนำไปสู่การค้นพบทางวิทยาศาสตร์

การสังเกตผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า

1. **ตา** ใช้ในการมองเห็นรูปร่างลักษณะ ขนาด พื้นผิว และสีของสิ่งต่างๆ การรับรู้ด้วยตา สามารถรับรู้ข้อมูลได้มากและหลากหลาย การมองเห็นสามารถแสดงข้อมูลได้สมจริง และสามารถทำให้ผู้เห็นเข้าใจข้อมูลเดียวกันได้ง่าย

2. **หู** ใช้ในการฟังเสียงว่าที่ได้ยินเป็นเสียงของอะไร ผู้ฟังสามารถจินตนาการได้มาก แต่ไม่มีหลักฐานทำให้ลืมนำ การได้ยินมีประสิทธิภาพรองลงมาจาก การมองเห็น

3. **มือและผิวหนัง** ใช้สัมผัสและรับรู้ เพื่อบอกลักษณะผิวสัมผัสของวัตถุต่างๆ เช่น ความร้อน เย็น แข็ง อ่อน นุ่ม หยาบ ละเอียด แต่มีข้อจำกัด คือ รับรู้ข้อมูลได้เพียงบางอย่าง เช่น การตรวจสอบพื้นผิว เป็นต้น

4. **จมูก** ใช้ในการดมกลิ่นต่างๆ เช่น กลิ่นหอม กลิ่นเหม็น กลิ่นฉุน เป็นต้น แต่มีข้อจำกัด เช่นเดียวกับการสัมผัส คือ รับรู้ข้อมูลได้เพียงบางอย่างเท่านั้น

5. **ลิ้น** ใช้รับรส ซึ่งได้แก่ รสหวาน รสเค็ม รสเปรี้ยว รสขม ซึ่งการสังเกตด้วยการรับรส จะมีประโยชน์ต่อบางงานเท่านั้น เนื่องจากชนิดข้อมูลถูกจำกัด

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต

1. ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ (ข้อมูลเชิงคุณภาพ) รูปร่าง พื้นผิว สี เป็นต้น
2. ข้อมูลเชิงปริมาณ จำนวน ปริมาตร ความยาว เป็นต้น
3. ข้อมูลเชิงการเปลี่ยนแปลง โดยใช้อุปกรณ์ต่างๆ ที่มีอยู่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น เมื่อน้ำลงไปอยู่ในภาชนะต่างๆ หรือการนำน้ำไปต้ม น้ำมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

หมายเหตุ สิ่งที่เราควรระวังคือ การสังเกตเป็นข้อเท็จจริงที่รับรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้าเท่านั้น ไม่ใช่การลงความเห็นตัวอย่างเช่น ในขณะที่หมักไวน์เด็กชายบอย บันทึกว่าผลการสังเกตคือ “มีแก๊สเกิดขึ้น” ข้อความนี้จัดเป็นการสังเกต แต่ถ้าเขาบันทึกว่า “มีแก๊สเกิดขึ้นและแก๊สนั้นเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์” ข้อบันทึกนี้ไม่จัดเป็นการสังเกต เพราะเด็กชายบอยเพิ่มเติมความรู้เรื่องแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นประสบการณ์เดิมหรือความคิดเห็นลงไป

คุณสมบัติของผู้สังเกต

1. ผู้สังเกตต้องมีประสาทสัมผัสที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ
2. ผู้สังเกตต้องมีความสามารถที่จะจดบันทึกเหตุการณ์ได้รวดเร็วและถูกต้อง
3. ผู้สังเกตต้องมีความตื่นตัวอยู่เสมอ
4. ผู้สังเกตต้องไม่มีความลำเอียงส่วนตัว
5. ผู้สังเกตต้องมีเครื่องมือสำหรับจดบันทึก

ประโยชน์ของการเป็นคนช่างสังเกต

1. ทำให้เป็นคนรู้จักจริง สามารถแยกแยะความจริงกับความคิดเห็นได้
2. สามารถรับรู้สิ่งต่างๆ รอบตัว เพื่อความปลอดภัยในการดำรงชีวิต
3. ทำให้เป็นคนช่างสังเกต ซึ่งจะนำไปสู่การหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้

เอกสารอ้างอิง

- ธงชัย ชิวปรีชา และทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. 2539. หน่วยที่ 3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.
เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาศาสตร์ 3: แนวคิดทางวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- พัชรี ผลโยธิน. 2544. การเรียนรู้แนวใหม่แบบโครงการ. กรุงเทพฯ: เพ็สท์ พรินต์ติ้ง.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2545. พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

ใบกิจกรรมที่ 2
เรื่อง ทักษะการสังเกตกิจกรรมการฝึกประสาทสัมผัส 3 ด้าน
(การมองเห็น การได้ยิน และการสัมผัส)
(3 คะแนน)

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา.....
คณะ..... สาขาวิชา..... หมู่เรียน.....

กิจกรรมที่ 2.1 “ดูดี ๆ มีคะแนน” (ฝึกประสาทสัมผัสด้านการมองเห็น)

คำชี้แจง : (งานเดี่ยว) สังเกตภาพบนสไลด์เป็นเวลา 10 วินาที แล้วตอบคำถามลงในกรอบสี่เหลี่ยม

ภาพที่ 1

ภาพที่ 2

ภาพที่ 3

ภาพที่ 4

ภาพที่ 5

กิจกรรมที่ 2.2.1 “ไปไหนมา? สามวาสองศอก” (ฝึกประสาทสัมผัสด้านการได้ยิน)

คำชี้แจง : (งานเดี่ยว) จงวาดภาพตามคำบอก

--	--

คำชี้แจง : จงเขียนเรื่องตามที่ได้ยิน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2.3 “มีอะไรพิเศษ” (ฝึกประสาทสัมผัสด้านการสัมผัส)

คำชี้แจง : (งานเดี่ยว) จงวาดรูปสิ่งของที่ได้สัมผัส

--	--

กิจกรรมที่ 2.4 “ช่างสังเกต” (ฝึกทักษะการสังเกต)

คำชี้แจง : (งานเดี่ยว) จงเขียนข้อเท็จจริง (ที่ไม่ใช่ความคิดเห็น) จากการสังเกตสิ่งต่างๆ รอบตัว 10 ข้อ
ผ่านการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5

- (1).....
- (2).....
- (3).....
- (4).....
- (5).....
- (6).....
- (7).....
- (8).....
- (9).....
- (10).....

บทที่ 3

ทักษะการสืบค้นและรวบรวมข้อมูล

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนสามารถสืบค้นและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้
2. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์กรณีศึกษา โดยใช้สืบค้นและรวบรวมข้อมูล

วิธีการการสอน

1. การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จริง กรณีศึกษา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning)
2. การเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative Based Learning)
3. การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
4. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่นำเชื่อถือ
5. นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

ทุกวันนี้เราได้รับข้อมูลข่าวสารจำนวนมาก แทบกล่าวได้ว่าตลอดเวลาข้อมูลข่าวสารเหล่านี้ล้วนมีการยืนยันจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น จากสื่อสารมวลชนต่างๆ จากอินเทอร์เน็ต หรือจากบันทึกข้อความ รายงาน จากบุคคล หรืออื่นๆ แต่ก็ยังปรากฏอยู่บ่อยๆ ว่าข้อมูลข่าวสารเหล่านั้นขัดแย้งกันเอง ตั้งแต่ข้อมูลในระดับพื้นที่ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน จนกระทั่งไปถึงเรื่องใหญ่ๆ ระดับประเทศ หรือในระดับโลก ซึ่งเราจะเชื่อข้อมูลข่าวสารเพียงใดหรือจะนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจได้เพียงใดก็ขึ้นอยู่กับความรู้ การรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ของผู้บริโภคข้อมูลนั้น

ข้อมูล หมายถึง ข้อเท็จจริงซึ่งอยู่ในรูปของจำนวน ข่าวสาร ข้อความ หรือความคิดเห็น ใดๆ หนึ่งหรือหลายอย่างเพื่อใช้เป็นฐานของการศึกษาหรือหาข้อสรุปในเรื่องราวที่สนใจซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative data) หมายถึง ข้อมูลที่ไม่สามารถวัดออกมาเป็นจำนวนได้โดยตรงแต่อธิบายลักษณะหรือคุณสมบัติในเชิงคุณภาพได้ หรือข้อมูลที่ไม่สามารถเปรียบเทียบเชิงปริมาณ เช่น มากกว่า น้อยกว่าได้ ซึ่งได้แก่ ข้อมูลที่แสดงฐานะ สถานภาพ คุณสมบัติ ตัวอย่างของข้อมูลประเภทนี้ ได้แก่ ชื่อของพนักงานในบริษัท เพศ วัน เดือน ปี ชนิดของสินค้า เป็นต้น

2. ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative data) หมายถึง ข้อมูลที่แสดงปริมาณ หรือขนาดที่สามารถเปรียบเทียบกันได้โดยลักษณะมากกว่าหรือน้อยกว่าเป็นจำนวนเท่าไร ข้อมูลประเภทนี้มักเป็นข้อมูลที่แสดงค่าเป็นตัวเลข เช่น จำนวนนักศึกษาในมหาวิทยาลัยต่างๆ อายุการใช้งานของเครื่องใช้ไฟฟ้า อุณหภูมิของร่างกายของคนป่วยหลังจากการผ่าตัด เป็นต้น

แหล่งข้อมูล หมายถึง แหล่งที่ได้จัดเก็บข้อมูลไว้ด้วยเหตุผลเพื่อเผยแพร่ หรือการวิเคราะห์วิจัย หรือเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานของการตัดสินใจในการทำกิจการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ซึ่งแบ่งกว้างๆ ได้ 2 อย่าง คือ

1. ข้อมูลปฐมภูมิ คือข้อมูลที่ใช้จะต้องเก็บรวบรวมจากผู้ให้ข้อมูลหรือแหล่งที่มาของข้อมูลโดยตรง ซึ่งอาจทำได้โดยการสัมภาษณ์ วัตถุประสงค์จากแหล่งข้อมูลโดยตรง เนื่องจากข้อมูลเหล่านี้ไม่เคยมีผู้ใดเก็บรวบรวมไว้ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูลประเภทนี้ทำได้ 2 วิธีคือ การสำมะโน (census) และการสำรวจจากกลุ่มตัวอย่าง (sample survey)

1.1 การสำมะโน คือการเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกๆ หน่วยของประชากรหรือสิ่งที่เราต้องการศึกษา ซึ่งการเก็บข้อมูลในลักษณะนี้ทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมข้อมูลมาก การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีนี้จึงไม่ค่อยนิยมใช้ในทางปฏิบัติ ยกเว้นกรณีที่ประชากรมีขนาดเล็กหรือมีขอบเขตไม่กว้างขวางนัก

1.2 การสำรวจจากกลุ่มตัวอย่าง คือการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบางหน่วยที่เลือกมาเป็นตัวแทนจากทุกๆ หน่วยของประชากรหรือสิ่งที่เราต้องการศึกษาเท่านั้นเนื่องจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกหน่วยของประชากร อาจทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็นการเลือกตัวอย่างหรือตัวแทนของแต่ละกลุ่มมาทำการศึกษาก็เป็นการเพียงพอที่จะทำให้สามารถประมาณค่าของสิ่งที่เราต้องการศึกษาทั้งหมดได้

2. ข้อมูลทุติยภูมิ คือข้อมูลที่ใช้ไม่ต้องเก็บรวบรวมจากผู้ให้ข้อมูลหรือแหล่งที่มาของข้อมูลโดยตรง แต่ได้จากข้อมูลที่มีผู้อื่นเก็บรวบรวมไว้แล้ว ข้อมูลประเภทนี้ ผู้ใช้ไม่ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมข้อมูลเอง สามารถนำข้อมูลที่มีผู้อื่นเก็บรวบรวมไว้แล้วมาใช้ได้เลย แต่อย่างไรก็ตามผู้ใช้จะต้องระมัดระวังในการนำข้อมูลประเภทนี้มาใช้ให้มาก เนื่องจากมีโอกาสผิดพลาดได้มากหากผู้เก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าวใช้วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลที่ไม่เหมาะสม

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

1. วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิวิธีที่นิยมใช้กันทุกๆ ไปมี 4 วิธีคือ

1.1 การสัมภาษณ์ การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ นิยมใช้กันมากกว่าการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีอื่นๆ เนื่องจากโอกาสที่จะได้คำตอบกลับคืนมามีมาก นอกจากนี้หากผู้ตอบคำถามไม่เข้าใจคำถามใดๆ ก็สามารถถามได้จากผู้สัมภาษณ์โดยตรง แต่การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีนี้ผู้สัมภาษณ์ต้องมีความซื่อสัตย์ไม่ตอบคำถามแทนผู้ถูกสัมภาษณ์ เพราะจะทำให้ข้อมูลที่รวบรวมได้มีความคลาดเคลื่อนจากที่ควรจะเป็นจริงมาก

1.2 การสอบถามทางโทรศัพท์ การสอบถามวิธีนี้นิยมใช้น้อยกว่าวิธีอื่นถึงแม้ว่าการเลือกตัวอย่างผู้ตอบสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ทำได้ง่ายและเสียค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมข้อมูลน้อยก็ตาม ทั้งนี้เนื่องจากการเก็บรวบรวมข้อมูลทำได้เฉพาะผู้ตอบสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์เท่านั้น การสอบถามทางโทรศัพท์โดยทุกๆ ไป มักใช้กับแบบสอบถามที่ไม่ใช้เวลาในการสัมภาษณ์มากนักและข้อมูลที่ต้องการถามจากผู้ตอบสัมภาษณ์เป็นข้อมูลที่ผู้ตอบสัมภาษณ์สามารถตอบได้ทันทีโดยไม่ต้องไปค้นหาหลักฐานหรือสอบถามจากผู้อื่น การสอบถามทางโทรศัพท์ที่ใช้กันอยู่เสมอๆ เช่น การสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่กำลังได้รับความสนใจ

1.3 การสังเกตการณ์ เป็นวิธีเก็บข้อมูลโดยการสังเกตโดยตรงจากปฏิบัติการ ทำทางหรือเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ ที่เกิดขึ้นในขณะใดขณะหนึ่ง และจดบันทึกไว้โดยไม่มีการสัมภาษณ์ วิธีนี้ใช้กันอย่างกว้างขวางในการวิจัย เช่น จะศึกษาดูปฏิบัติการของผู้ขับรถยนต์บนท้องถนนภายใต้สภาพการณ์จราจรต่างๆ กัน ก็อาจจะส่งเจ้าหน้าที่ไปยืนสังเกตการณ์ได้ การสังเกตจำนวนลูกค้าและบันทึกปริมาณการขายของสถานประกอบการ โดยพนักงานเก็บภาษีของกรมสรรพากร เป็นต้น

1.4 การทดลองการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ต้องมีการทดลองหรือปฏิบัติเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ ส่วนใหญ่จะเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เช่น การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของยาแก้ปวดหลายๆ ชนิด ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากการทดลองนี้ จะมีความถูกต้องและเชื่อถือได้มาก ถ้าไม่เกิดความคลาดเคลื่อนจากการวัดหรือการวางแผนการทดลอง

2. วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิส่วนใหญ่มักจะอยู่ในสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ รายงาน บทความหรือเอกสารต่างๆ หรือสื่อออนไลน์ต่างๆ ซึ่งควรพิจารณาดังต่อไปนี้

(1) พิจารณาตัวบุคคลผู้เขียนรายงาน บทความ หรือเอกสารเหล่านั้นเสียก่อนว่าเป็นผู้มีความรู้และมีความเชี่ยวชาญในเรื่องที่เขียนถึงขั้นพอที่จะเชื่อถือได้หรือไม่

(2) ถ้าข้อมูลที่ต้องการเก็บรวบรวมสามารถหาได้จากหลายๆ แหล่ง ควรเก็บรวบรวมมาจากหลายๆ แหล่งเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบว่าข้อมูลที่ต้องการมีความผิดพลาดเนื่องจากการลอกพิมพ์ผิด หรือเข้าใจผิดบ้างหรือไม่ เช่น จำนวนประชากรของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2546 ที่นำเสนออยู่ในรายงานฉบับหนึ่งเป็น 36 ล้านคน จำนวนดังกล่าวน่าจะเป็นไปไม่ได้ ที่ถูกต้องควรจะเป็น 63 ล้านคน ความผิดพลาดดังกล่าว อาจเนื่องมาจากการคัดลอกของผู้นำเสนอหรือการพิมพ์ก็ได้

(3) พิจารณาจากลักษณะของข้อมูลที่ต้องการเก็บรวบรวมว่าเป็นข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง ข้อมูลที่ได้จากทะเบียน ข้อมูลที่เป็นความคิดเห็นหรือเจตคติ ข้อมูลประเภทความลับ หรือข้อมูลซึ่งผู้ตอบอาจต้องเสียประโยชน์จากการตอบ ถ้าเป็นข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง ข้อมูลที่ได้จากทะเบียนหรือข้อมูลที่เป็นความคิดเห็นหรือเจตคติส่วนใหญ่แล้วจะมีความถูกต้องเชื่อถือได้สูง แต่ถ้าเป็นข้อมูลประเภทความลับหรือข้อมูลซึ่งผู้ตอบอาจต้องเสียประโยชน์จากการตอบ ส่วนใหญ่แล้วจะมีความถูกต้องเชื่อถือได้น้อย

การสืบค้นข้อมูลสารสนเทศ

มีเทคนิคดังนี้

1. เลือก Search Engine ที่เหมาะสม
2. การเลือกใช้คำสำคัญ (Keyword) หรือหัวเรื่อง (Subject) ที่ตรงกับเรื่องที่ต้องการ
3. กำหนดขอบเขตของคำค้น โดยใช้ตัวเชื่อมเช่น AND OR NOT NEAR BEFORE เป็นต้น หรือการค้นวลี (Phrase) การตัดคำ หรือการใช้คำเหมือน เป็นต้น

ข้อดีของการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศผ่านทางอินเทอร์เน็ต คือ

1. ขอบเขตของข้อมูลสารสนเทศกว้างขวางมาก มีความหลากหลาย ไร้พรมแดน จัดเป็นห้องสมุดที่ใหญ่ที่สุดในโลก
2. ข้อมูลสารสนเทศที่สืบค้นได้มีความทันสมัยมาก เนื่องจากผู้สร้างข้อมูลสามารถแก้ไขปรับปรุงได้ง่ายและทำได้ตลอดเวลา
3. สะดวกมาก สามารถสืบค้นได้ง่ายและรวดเร็วโดยอาศัย Search Engine ไม่มีข้อจำกัดในแง่ของเวลาและสถานที่ สามารถสืบค้นเวลาใดก็ได้ที่ใดก็ได้ทำให้ประหยัดทั้งเวลาและทรัพยากร
4. ข้อมูลสารสนเทศที่สืบค้นมา มีประโยชน์ สามารถนำไปจัดหมวดหมู่ ทำฐานข้อมูล บรรณานุกรม และจัดการต่อได้โดยง่าย

5. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed Learning) และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดเวลา

ข้อเสียของการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศผ่านทางอินเทอร์เน็ต คือ

1. ข้อมูลสารสนเทศที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตมีความครอบคลุมกว้างขวางมาก มีความหลากหลาย ไร้พรมแดน จึงทำให้ผู้ใช้ที่ไม่มีทักษะการสืบค้นอาจเกิดปัญหาเนื่องจากได้ข้อมูลสารสนเทศที่ไม่ตรงตามความต้องการเป็นจำนวนมากทำให้เสียเวลา

2. ข้อมูลสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ตถูกปรับปรุงแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว ทำให้การอ้างอิงเอกสารทำได้ลำบาก เพราะการเข้าไปสืบค้นเอกสารอีกครั้งหนึ่งในวันข้างหน้าเอกสารดังกล่าวอาจจะไม่อยู่แล้วหรือเนื้อหาข้อความอาจถูกปรับเปลี่ยนไปแล้วก็ได้

3. ข้อมูลสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ตที่ได้มาจะต้องตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลที่ได้มาด้วยว่ามีความน่าเชื่อถือมากแค่ไหนเพื่อเป็นการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่สืบค้นมาได้ผู้สืบค้นสามารถประเมิน

ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลพิจารณาได้จาก 12 องค์ประกอบ ดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์ในการสร้างหรือเผยแพร่ข้อมูลไว้ในเว็บไซต์
2. การเสนอเนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ในการสร้างหรือเผยแพร่ข้อมูลของเว็บไซต์
3. เนื้อหาเว็บไซต์ไม่ขัดต่อกฎหมาย ศีลธรรม และจริยธรรม
4. มีการระบุชื่อผู้เขียนบทความหรือผู้ให้ข้อมูลบนเว็บไซต์
5. มีการให้ที่อยู่ (e-mail address) ที่ผู้อ่านสามารถติดต่อผู้ดูแลเว็บไซต์ได้
6. มีการอ้างอิงหรือระบุแหล่งที่มาของข้อมูลของเนื้อหาที่ปรากฏบนเว็บไซต์
7. สามารถเชื่อมโยง (link) ไปเว็บไซต์อื่นที่อ้างถึงได้
8. มีการระบุวันเวลาในการเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์
9. มีการระบุวันเวลาในการปรับปรุงข้อมูลครั้งล่าสุด
10. มีช่องทางให้ผู้อ่านแสดงความคิดเห็น
11. มีข้อความเตือนผู้อ่านให้ใช้วิจารณญาณในการตัดสินใจใช้ข้อมูลที่ปรากฏบนเว็บไซต์
12. มีการระบุว่า เป็นเว็บไซต์ส่วนตัวหรือระบุแหล่งที่ให้การสนับสนุนในการสร้างเว็บไซต์

ปัญหาในการใช้ข้อมูล

ปัญหาในการใช้ข้อมูลปฐมภูมิมักจะมีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1) ไม่ทราบว่าจะใช้วิธีเลือกตัวอย่างหรือวิธีการวางแผนการทดลองแบบใดจึงจะเหมาะสม
- 2) ไม่ทราบว่าจะประเมินความถูกต้องเชื่อถือได้ของข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้อย่างไร
- 3) ไม่ทราบว่าจะวิเคราะห์ข้อมูลอย่างไรในกรณีข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ไม่ครบถ้วนหรือขาดหายไปมากเนื่องจากไม่ได้รับความร่วมมือจากผู้ให้ข้อมูล

ปัญหาในการใช้ข้อมูลทุติยภูมิ การใช้ข้อมูลทุติยภูมิมักจะมีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1) ความถูกต้องเชื่อถือได้ของข้อมูล
- 2) ความทันสมัยของข้อมูล
- 3) การขาดหายไปของข้อมูลบางรายการ

ภพ เลหาไพบูลย์. 2542. **แนวการสอนวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์. 2539. **การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์: เทคนิคและวิธีสอนในระดับประถมศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สรศักดิ์ แพรดำ. 2544. **ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**. อุบลราชธานี: สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ และคณะ. 2544. **กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.

**เรื่อง ทักษะการสืบค้นและรวบรวมข้อมูล
(5 คะแนน)**

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักเรียน.....
คณะ..... สาขาวิชา..... หมู่เรียน.....

กิจกรรมที่ 3.1 (งานกลุ่ม) หัวข้อการสืบค้นและรวบรวมข้อมูล หัวข้อเรื่อง
“ยี่ห้อโทรศัพท์มือถือที่คนส่วนใหญ่นิยมใช้”

คำชี้แจง: ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่ม 4 กลุ่ม และจับสลากเพื่อเลือกวิธีการสืบค้นและรวบรวมข้อมูล ด้วย
วิธีการดังต่อไปนี้

- (1) การรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตการณ์
- (2) การรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์
- (3) การรวบรวมข้อมูลจากสื่อสิ่งพิมพ์
- (4) การรวบรวมข้อมูลจากระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

วิธีการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลที่จับสลากได้คือ

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1. การสังเกตการณ์ | <input type="checkbox"/> 3. จากสื่อสิ่งพิมพ์ |
| <input type="checkbox"/> 2. การสัมภาษณ์ | <input type="checkbox"/> 4. จากระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ |

จงวางแผนและระบุขั้นตอนวิธีการในการรวบรวมข้อมูลตามหัวข้อที่จับสลากได้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 3.2 (งานเดี่ยว) การสรุปผลการรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการต่างๆ (จากการนำเสนอของเพื่อน
ร่วมชั้น)

คำชี้แจง: ให้กลุ่มที่จับสลากได้หัวข้อเดียวกัน ร่วมกันสังเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอหน้าชั้น

วิธีการรวบรวมข้อมูล	ปริมาณข้อมูลเพียงพอ		ความครบถ้วนของข้อมูล/ตอบโจทย์ที่ต้องการทราบ		ความน่าเชื่อถือของข้อมูล		ข้อดี	ข้อด้อย
	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	ครบถ้วน	ไม่ครบถ้วน	น่าเชื่อถือ	ไม่น่าเชื่อถือ		
1. จากการสังเกตการณ์								
2. จากการสัมภาษณ์								
3. จากสื่อสิ่งพิมพ์								
4. จากการค้นคว้าผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ								

กิจกรรมที่ 3.3 (งานเดี่ยว) จากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน จงเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคำตอบในโจทย์ “ยี่ห้อโทรศัพท์มือถือที่คนส่วนใหญ่นิยมใช้”

วิธีการรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม

.....

.....

.....

.....

เหตุผลที่เลือก

.....

.....

.....

.....

บทที่ 4

ทักษะการกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนสามารถกำหนดปัญหาที่ชัดเจนและเป็นประโยชน์
2. ผู้เรียนสามารถตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่กำหนด

วิธีการการสอน

1. การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จริง กรณีศึกษา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning)
2. การเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative Based Learning)
3. การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
4. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ
5. นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

การกำหนดปัญหา

การใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าได้แก่ตาหูจมูกลิ้นและผิวหนังเพื่อค้นหาข้อมูลหรือรายละเอียดเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่างๆ ที่อยู่รอบตัวโดยไม่ใช้ความคิดเห็นหรือการคาดคะเนลงไปในั้นเรียกว่าการสังเกต ซึ่งการสังเกตนำไปสู่ความสงสัยและการตั้งคำถามหรือการกำหนดปัญหาการกำหนดปัญหาหนึ่งปัญหานั้นควรจะอยู่ใน ลักษณะที่น่าจะเป็นไปได้สามารถตรวจสอบหาคำตอบได้ง่ายการกำหนดปัญหามีความสำคัญกว่าการแก้ปัญหา เพราะการตั้งปัญหาที่ชัดเจนทำให้ผู้ตั้งปัญหาเกิดความเข้าใจและมองเห็นลู่ทางของการค้นหาคำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้นบางทีปัญหาสามารถเกิดขึ้นก่อนหรือหลังการสังเกตและการสืบค้นข้อมูลก็เป็นได้ดังนั้นจึงควรหมั่นฝึกฝน การสังเกตโดยสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นนั้นเป็นอะไรเกิดขึ้นเมื่อไหร่เกิดขึ้นที่ไหนเกิดขึ้นได้อย่างไรทำไมจึงเป็นเช่นนั้น เป็นต้น

การตั้งสมมติฐาน

ทักษะการตั้งสมมติฐานเป็นความชำนาญในการทำนายผลหรือคาดเดาเหตุการณ์หรือคิดคำตอบล่วงหน้าอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยการสังเกตความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานสมมติฐานหรือคำตอบที่คาดคะเนไว้ล่วงหน้าจะต้องเป็นสิ่งที่ยังไม่ทราบหรือไม่เคยเห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลยังไม่เป็นหลักการหรือทฤษฎีมาก่อนสมมติฐานเป็นเครื่องกำหนดแนวทางในการออกแบบการทดลอง

หลักการตั้งสมมติฐาน

1. เป็นสมมติฐานที่เข้าใจได้ง่าย
2. เป็นสมมติฐานที่แนะลู่ทางที่จะตรวจสอบได้
3. สมมติฐานต้องเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม
4. เป็นสมมติฐานที่ตรวจสอบหรือพิสูจน์ได้โดยการทดลอง
5. เป็นสมมติฐานที่สอดคล้องและอยู่ในขอบเขตของข้อเท็จจริงที่ได้จากการสังเกตและสัมพันธ์กับปัญหาที่ตั้งไว้

6. การตั้งสมมติฐานต้องยึดปัญหาเป็นหลักเสมอควรตั้งหลายๆสมมติฐานเพื่อมีแนวทางของคำตอบหลายๆอย่างแต่ไม่ยึดสมมติฐานใดสมมติฐานหนึ่งเป็นคำตอบก่อนที่จะพิสูจน์ตรวจสอบสมมติฐานหลายๆ วิธีและหลายๆครั้ง

ประโยชน์ของการตั้งสมมติฐาน

1. ช่วยจำกัดขอบเขตของการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูลให้ชัดเจนและตรงจุดที่ต้องการศึกษา
2. ช่วยแนะแนวทางการวางแผนการวิจัยในการเลือกใช้กลุ่มตัวอย่างเครื่องมือการเก็บข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ช่วยให้ผู้วิจัยเห็นภาพที่จะศึกษาได้ชัดเจนเพราะสมมติฐานจะช่วยชี้บอกถึงตัวแปรเหตุ ตัวแปรผลความสัมพันธ์หรือความแตกต่างของตัวแปร
4. เป็นแนวทางในการลงสรุปผลการวิจัยหลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งจะสรุปในลักษณะของคัดค้านหรือสนับสนุนสมมติฐาน

เอกสารอ้างอิง

ภพ เลหาไพบูลย์. 2542. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์. 2539. การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์: เทคนิคและวิธีสอนในระดับประถมศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สรศักดิ์ แพรดำ. 2544. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. อุบลราชธานี: สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.

ใบกิจกรรมที่ 4

เรื่อง ทักษะการกำหนดปัญหา และตั้งสมมติฐาน (6 คะแนน)

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา.....
คณะ..... สาขาวิชา..... หมู่เรียน

กิจกรรมที่ 4.1 (งานเดี่ยว) ฝึกทักษะการกำหนดปัญหา

คำชี้แจง: จงกำหนดปัญหา 5 ปัญหาในรูปแบบของประโยคคำถาม โดยใช้หลัก 4W 1H ที่มีความชัดเจน และเป็นประโยชน์ จากภาพที่เห็น

- ปัญหาที่ 1
- ปัญหาที่ 2
- ปัญหาที่ 3
- ปัญหาที่ 4
- ปัญหาที่ 5

กิจกรรมที่ 4.2 (งานกลุ่ม) จากปัญหาที่ในข้อ 4.1 ให้จับกลุ่มและร่วมกันพิจารณาแล้วเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด มา 1 ข้อ และตั้งสมมติฐาน (แนวทางการแก้ไขปัญหา) ที่น่าจะเป็นไปได้

ปัญหา

.....
.....

สมมติฐานที่ 1

.....
.....

สมมติฐานที่ 2

.....
.....

สมมติฐานที่ 3

.....
.....

บทที่ 5

ทักษะการพิสูจน์สมมติฐานและการทดลอง

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนสามารถใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ในการพิสูจน์สมมติฐาน
2. ผู้เรียนสามารถออกแบบกระบวนการพิสูจน์สมมติฐาน

วิธีการการสอน

1. การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จริง กรณีศึกษา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning)
2. การเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative Based Learning)
3. การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
4. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ
5. นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

การทดลองหรือการพิสูจน์สมมติฐาน

คือ กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลอง/การพิสูจน์สมมติฐาน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. การพิสูจน์สมมติฐานโดยการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ได้คำตอบ
2. การพิสูจน์สมมติฐานโดยการออกสำรวจเพื่อให้ได้คำตอบ

การทดลองจะประกอบไปด้วยกิจกรรม 3 ชั้น ได้แก่

1. การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือปฏิบัติจริง โดย การเลือกอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ และ/ หรือสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง พร้อมบอกวิธีการทดลอง
2. การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติจริง และใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม
3. การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจเป็น ผลจากการสังเกต การวัด และอื่นๆ ได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง การบันทึกผลการทดลองอาจอยู่ใน รูปตารางหรือการเขียนกราฟ ซึ่งโดยทั่วไปจะแสดงค่าของตัวแปรอิสระบนแกนนอนและค่าของตัวแปร ตามบนแกนตั้ง โดยเฉพาะในแต่ละแกนต้องใช้สเกลที่เหมาะสมพร้อมทั้งแสดงให้เห็นตำแหน่งของค่าของ ตัวแปรทั้งสองบนกราฟด้วย

วิธีการทดลองแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท

1. การทดลองแบบลองผิดลองถูก (trial-and-error experiment)

การทดลองของนักวิทยาศาสตร์ในสมัยแรกๆ เป็นแบบลองผิดลองถูก นับเป็นวิธีทดลองที่ไม่มีหลักเกณฑ์เท่าใดนัก แต่บางครั้งก็มีความจำเป็น เพราะบางปัญหาไม่รู้ว่า จะทำการทดลองอย่างไรดี ไม่สามารถทดลองอย่างมีระบบได้ (planned experiment) จึงต้องเสี่ยงลองผิดลองถูกเพื่อจะ ได้คำตอบออกมา

2. การทดลองแบบไม่มีการแบ่งกลุ่มเปรียบเทียบ (non-controlled experiment)

การทดลองแบบนี้มีกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว เป็นการหาคำตอบจากกลุ่ม มีการทดลองตั้งแต่การทดลองง่ายๆ (simple experiment) ไปจนถึงการทดลองที่ยุ่งยากซับซ้อน หรือการทดลองที่มีแบบแผน (formal experiment)

3. การทดลองแบบแบ่งกลุ่มเปรียบเทียบ (controlled experiment)

การทดลองแบบนี้จะแบ่งการทดลองออกเป็น 2 กลุ่มสำหรับคอยเปรียบเทียบหรือคอยตรวจสอบซึ่งกันและกัน แต่ละกลุ่มมีคุณสมบัติและสิ่งแวดล้อมเหมือนกันทุกประการ จนถือได้ว่าไม่มีอะไรแตกต่างกัน

กลุ่มที่ 1 เรียกว่ากลุ่มควบคุม (controlled group) กลุ่มนี้มีไว้สำหรับคอยเปรียบเทียบหรือตรวจสอบกับกลุ่มทดลอง เราควบคุมให้อยู่ในสภาวะปกติทุกประการ

กลุ่มที่ 2 เรียกว่ากลุ่มทดลอง (experimental group) เป็นกลุ่มที่จัดให้เหมือนกับกลุ่มควบคุมทุกประการ ต่างตรงที่การใส่ตัวแปรที่ต้องการจะดูผล (manipulated variable) ของมันเข้าไป

การวางแผนการทดลองและการลงมือปฏิบัติทดลอง (planning and performing experiment)

การทดลองที่มีระบบ (formal experiment or planned experiment) จะต้องมีการวางแผนการทดลองไว้ล่วงหน้า จากนั้นจึงมีการลงมือทำการทดลองตามแผนการที่วางไว้

การวางแผนการทดลองประกอบด้วย

1. กำหนดปัญหาปัญหาที่ตั้งขึ้นจะต้องตอบคำถามต่อไปนี้ได้
 - ปัญหานี้สามารถให้คำตอบด้วยการทดลองหรือไม่
 - ข้อความที่เขียนชัดเจนและเฉพาะเจาะจงหรือไม่
 - เป็นปัญหาที่น่าสนใจหรือเปล่า
 - นักเรียนเข้าใจปัญหาดีหรือยัง
 - ปัญหานี้จำเป็นต้องให้คำตอบด้วยการทดลองด้วยไหม
2. ตั้งสมมติฐานสมมติฐานที่ตั้งจะต้องตอบคำถามต่อไปนี้ได้เขียนชัดเจนหรือไม่สามารถทดสอบได้หรือไม่
3. การกำหนดวิธีการที่เหมาะสมที่จะทำการทดสอบสมมติฐานพิจารณาสมมติฐานเพื่อจะวิเคราะห์ว่าควรประกอบทดลองอย่างไร เป็นการแนะแนวทางในการกำหนดแบบการทดลอง
4. สร้างแบบการทดลอง เป็นการระบุกระบวนการทดลองว่าในการทดลองจะลงมือปฏิบัติจริงอย่างไร ทำตามลำดับก่อนหลังอย่างไร แบบฟอร์มที่จะกรอกข้อมูลจะเป็นแบบไหน จะวิเคราะห์ข้อมูลอย่างไร เมื่อสร้างแบบการทดลองเสร็จแล้ว จึงลงมือปฏิบัติจริง
5. การปฏิบัติทดลองดำเนินการทดลองตามแบบการทดลองที่กำหนดไว้ แล้วบันทึกข้อมูล อาจบันทึกในรูปแบบตารางแล้วสรุปผลเป็นกราฟ

เอกสารอ้างอิง

ภพ เลหาไพบูลย์. 2542. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์. 2539. การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์: เทคนิคและวิธีสอนในระดับประถมศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สรศักดิ์ แพรดำ. 2544. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. อุบลราชธานี: สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.

ใบกิจกรรมที่ 5
เรื่อง การพิสูจน์สมมติฐาน
(4 คะแนน)

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา.....
คณะ..... สาขาวิชา..... หมู่เรียน.....

กิจกรรมที่ 5.1 การพิสูจน์สมมติฐาน

คำชี้แจง: ให้นักศึกษาระบุขั้นตอนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จะนำไปสู่การพิสูจน์สมมติฐานของ
ปัญหาต่อไปนี้

กรณีศึกษาการพับจรวด

กำหนดปัญหา

.....

การวางแผนเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน

(1) เครื่องมือในการพิสูจน์สมมติฐาน

.....

(2) ขั้นตอนในการพิสูจน์สมมติฐาน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 5.2 วิเคราะห์ตามกระบวนการวิทยาศาสตร์

การสังเกต	
การสืบค้นข้อมูล	
การกำหนดปัญหา	
การตั้งสมมติฐาน	
การพิสูจน์สมมติฐาน	

ใบกิจกรรมที่ 6
เรื่อง การพิสูจน์สมมติฐาน
(4 คะแนน)

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา.....
คณะ..... สาขาวิชา..... หมู่เรียน.....

กิจกรรมที่ 6 การพิสูจน์สมมติฐานโดยการสร้างแบบสอบถามโดย Google form

คำชี้แจง: จากสมมติฐานของกลุ่มที่เลือกไว้ในใบกิจกรรมที่ 4 ให้ออกแบบแบบสอบถามเพื่อพิสูจน์สมมติฐานนั้น แล้วจัดทำแบบสอบถามออนไลน์ผ่าน Google form ส่งให้ผู้ตอบแบบสอบถาม 100 ท่าน หลังจากนั้นนำไปวิเคราะห์และสรุปผลในสัปดาห์ถัดไป

ตัวอย่างแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดกรอกข้อมูลในเส้นประให้ครบถ้วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

เพศ..... อายุ..... อาชีพ..... น้ำหนัก..... ส่วนสูง.....

ส่วนที่ 2 คำถาม:

คำตอบ

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....

กรณีศึกษาที่เลือก

.....

สมมติฐานที่ต้องการพิสูจน์

.....

ออกแบบแบบสอบถาม

(ส่วนนำ)

.....
.....

คำชี้แจง:

.....
.....

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

.....
.....
.....
.....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นต่อ

.....

(ออกแบบตาราง)

.....
.....
.....
.....
.....
.....

บทที่ 6

ทักษะการสรุปและอภิปรายผล

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนสามารถสรุปผลจากการพิสูจน์สมมติฐาน
2. ผู้เรียนสามารถอภิปรายผลจากการพิสูจน์สมมติฐาน

วิธีการการสอน

1. การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จริง กรณีศึกษา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning)
2. การเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative Based Learning)
3. การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
4. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่นำเชื่อถือ
5. นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

การสรุป

เป็นการทำเพื่อหาข้อความรู้และข้อความจริงจากตัวเลขหรือข้อมูลเชิงคุณภาพ ตลอดจนกระบวนการทางสถิติที่ได้ โดยมีหลักในการแปลผลและการสรุปผลข้อมูลคือ จะต้องแปลผลและสรุปผลให้อยู่ภายในขอบเขตของข้อมูล และจุดมุ่งหมายของการวิจัยเป็นหลัก ไม่ควรจะแปลผลหรือให้ข้อสรุปที่บิดเบือนไปจากข้อเท็จจริง หรือใช้อคติส่วนตัวเข้าไปเกี่ยวข้องด้วย

ขณะที่สรุปจะต้องทำอะไรบ้าง

ผู้เรียนจะกำจัดข้อความหรือตัวอย่างที่ไม่จำเป็นหรือฟุ่มเฟือยออกไปผู้เรียนจะต้องพยายามหาประเด็นสำคัญของเรื่อง โดยผู้เรียนพยายามที่จะหาคำสำคัญและข้อความที่สำคัญจากเรื่องที่อ่าน แล้วพยายามหาใจความสำคัญและ รายละเอียดที่จำเป็นที่ใช้ในการเขียนสนับสนุนใจความสำคัญของเรื่อง

หลักในการสรุปผล

1. การสรุปผลต้องขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ได้เป็นสำคัญ
2. การสรุปต้องสอดคล้องกับข้อเท็จจริง หลักการต่างๆ ของธรรมชาติ
3. การสรุปต้องจำกัดภายในขอบเขตของปัญหา และความรู้ที่ได้รับจริงๆ ไม่กล่าวอ้างถึงเหตุอื่น ๆ ซึ่งไม่ใช่ผลการทดลอง หรือผลการเก็บข้อมูล
4. การลงสรุปนั้นเป็นการกล่าวแต่เพียงสั้นๆ รัดกุมตามปัญหา
5. การสรุปผลต้องเป็นคำตอบที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับปัญหา
6. การสรุปผลเป็นเรื่องของการค้นพบข้อเท็จจริง ไม่รวมทัศนคติ หรือความคิดเห็นส่วนตัวเข้าไปเกี่ยวข้องด้วย
7. การสรุปผลข้อมูลควรเป็นผลเนื่องมาจากการคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบจากข้อมูลและข้อเท็จจริงที่ได้

การอภิปรายผล

เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยต้องนำหลักการ ทฤษฎี กฎเกณฑ์ ตลอดจนผลการวิจัยมาเป็นแนวทางในการอภิปรายผล

หลักการอภิปรายผล

การอภิปรายผลเป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยจะทำภายหลังจากการสรุปผลการวิจัย หรือข้อค้นพบของการวิจัยของตนแล้วโดยการนำหลักเหตุผล ทฤษฎี กฎเกณฑ์ต่างๆ ตลอดจนผลการวิจัยของผู้อื่นมาวิพากษ์วิจารณ์ผลการวิจัยของตน ซึ่งอาจกระทำได้ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี กฎเกณฑ์ หลักเหตุผลต่างๆ ตลอดจนผลการวิจัยของผู้อื่นเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการอภิปรายผล ซึ่งส่วนหนึ่งผู้วิจัยอาจจะศึกษามาแล้ว ในขั้นตอนการศึกษาเอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. พิจารณาผลการวิจัยสอดคล้องหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และผลการวิจัยของผู้ใดบ้าง

3. พิจารณาขอบเขตและข้อจำกัดของการวิจัย เพื่อให้การอภิปรายผลอยู่ในขอบเขตของการวิจัย

4. วิพากษ์วิจารณ์หรือให้เหตุผลที่ผลการวิจัยนั้น สอดคล้องหรือขัดแย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ตลอดจนเหตุผลที่ผลการวิจัยสอดคล้องหรือขัดแย้งกับผลการวิจัยของผู้อื่น โดยใช้ทฤษฎีเหตุผล และผลการวิจัยของผู้อื่นมาเป็นแนวทางในการอภิปรายในกรณีผลการวิจัยสอดคล้องกับสมมติฐานมาเป็นแนวทางในการอภิปรายได้เลย

เอกสารอ้างอิง

ภพ เลหาไพบูลย์. 2542. **แนวการสอนวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์. 2539. **การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์: เทคนิคและวิธีสอนในระดับประถมศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สรศักดิ์ แพรดำ. 2544. **ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**. อุบลราชธานี: สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.

ใบกิจกรรมที่ 7
เรื่อง การสรุปและอภิปรายผล
(5 คะแนน)

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา.....
คณะ..... สาขาวิชา..... หมู่เรียน.....

กิจกรรมที่ 7.1 การวิเคราะห์ และอภิปรายผลจากกรณีศึกษา

คำชี้แจง: ให้นักศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทำแบบสอบถามออนไลน์ดังนี้

(1) ให้นักศึกษาสรุปข้อมูลเป็นรูปแบบกราฟหรือตารางลงในกรอบสี่เหลี่ยม แยกตามตัวแปรที่ระบุไว้ในแบบสอบถาม

(2) อภิปรายผลจากกราฟหรือตารางจากข้อที่ 1 พร้อมให้เหตุผลประกอบ แยกตามตัวแปรที่ระบุไว้ในแบบสอบถาม

กรณีศึกษาที่เลือก

.....

สมมติฐานที่ต้องการพิสูจน์

.....

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตัวแปรที่ 1 คือ

การอภิปรายผลตัวแปรที่ 1

.....

.....

.....

ตัวแปรที่ 2

.....

การอภิปรายผลของตัวแปรที่ 2

.....
.....
.....
.....

กิจกรรมที่ 7.2 การสรุปผลจากกรณีศึกษา

คำชี้แจง: จากการทำแบบสอบถามออนไลน์ตามกรณีศึกษาที่สนใจ พบว่า ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม

เป็นไปตามสมมติฐานที่ต้องการพิสูจน์

ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ต้องการ

พิสูจน์

เนื่องจาก

.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....

บทที่ 7

ทักษะการตัดสินใจ

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเลือกแนวทางปฏิบัติในแต่ละสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม

วิธีการการสอน

1. การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จริง กรณีศึกษา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning)
2. การเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative Based Learning)
3. การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
4. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่นำเชื่อถือ
5. นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

ความหมายของการตัดสินใจ

การตัดสินใจ (Decision Making) หมายถึง กระบวนการเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่ง จากหลายๆ ทางเลือกที่ได้พิจารณา หรือประเมินอย่างดีแล้วว่า เป็นทางให้บรรลุวัตถุประสงค์ และเป้าหมายขององค์กร การตัดสินใจเป็นสิ่งสำคัญและเกี่ยวข้องกับ หน้าที่การบริหาร หรือการจัดการเกือบทุกขั้นตอน ไม่ว่าจะเป็นการวางแผน การจัดองค์การ การจัดคนเข้าทำงาน การประสานงาน และการควบคุม การตัดสินใจได้มีการศึกษามานาน

นักวิชาการได้ให้ความหมายความหมายของการตัดสินใจ ไว้แตกต่างกันดังนี้

บาร์นาร์ด (Barnard) ได้ให้ความหมายของการตัดสินใจไว้ว่า คือ เทคนิคในการที่จะพิจารณาทางเลือกต่างๆ ให้เหลือทางเลือกเดียว

ซิมอน (Simon) ได้ให้ความหมายว่า การตัดสินใจ เป็นกระบวนการของการหาโอกาสที่จะตัดสินใจ การหาทางเลือกที่พอเป็นไปได้ และทางเลือกจากงานต่าง ๆ ที่มีอยู่

มูดี (Moody) ได้ให้ความหมายว่า การตัดสินใจเป็นการกระทำที่ต้องทำเมื่อไม่มีเวลาที่จะหาข้อเท็จจริงอีกต่อไป ปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือ เมื่อใดถึงจะตัดสินใจว่าควรหยุดหาข้อเท็จจริง แนวทางแก้ไขจะเปลี่ยนแปลงไปตามปัญหาที่ต้องการแก้ไข ซึ่งการรวบรวมข้อเท็จจริง เกี่ยวพันกับการใช้จ่าย และการใช้เวลา

กิบสันและอิวาน เซวิช (Gibson and Ivancevich) ได้ให้ความหมายของการตัดสินใจไว้ว่า เป็นกระบวนการสำคัญขององค์กร ที่ผู้บริหารจะต้อง กระทำอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลข่าวสาร (information) ซึ่ง ได้รับมาจากโครงสร้างองค์กร พฤติกรรมบุคคล และกลุ่มในองค์กร

โจนส์ (Jones) ได้ให้ความหมายของการตัดสินใจขององค์กรว่า เป็นกระบวนการ ที่จะแก้ไขปัญหาขององค์กร โดยการค้นหาทางเลือก และเลือกทางเลือกหรือแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุด เพื่อบรรลุเป้าหมายขององค์กรที่ได้กำหนดไว้

นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการที่มีมุมมองของการตัดสินใจในประเด็นหลักที่เหมือนกัน คือ

1. การตัดสินใจเป็น “กระบวนการ (process)” นั้นหมายความว่า การตัดสินใจต้องผ่านกระบวนการคิด พิจารณาไตร่ตรอง วิเคราะห์แล้ว ค่อยตัดสินใจเลือกในทางที่ดีที่สุด

ยังมีผู้ที่คิดว่าการตัดสินใจไม่มีขั้นตอนอะไรมาคิดแล้วทำเลย ซึ่งในความเป็นจริงแล้วการคิดก็ต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลข่าวสาร (search) การออกแบบ (design) และการเลือก (choice) เพื่อให้สามารถเลือกทางเลือกได้ดีที่สุด

2. การตัดสินใจเกี่ยวข้องกับ “ทางเลือก (solution)” การตัดสินใจเป็นการพยายามสร้างทางเลือกให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทางเลือกที่น้อยจะปิดโอกาสให้เกิดความคิดสร้างสรรค์หรือทางเลือกที่ดีกว่าได้

ผู้บริหารที่ดีจำเป็นต้องมีการฝึกฝนการสร้างทางเลือกที่มากขึ้น หลากหลายด้วยวิธีการคิดแบบริเริ่ม (initiative) และคิดแบบสร้างสรรค์ (creative thinking)

3. การตัดสินใจเกี่ยวข้องกับ “โครงสร้างขององค์กร” จะเห็นว่าผู้บริหารในแต่ละระดับชั้นก็มีหน้าที่ในการตัดสินใจต่างกัน

ผู้บริหารระดับสูง จำเป็นต้องตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ (strategic decision) เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับแนวทางที่ถูกต้องเพื่อใช้ทรัพยากรที่จำเป็นให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรที่กำหนดไว้

ผู้บริหารระดับกลาง จะตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการ (management decision) เป็นการตัดสินใจเพื่อให้สามารถใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

ผู้บริหารระดับต้น จะตัดสินใจเกี่ยวกับการปฏิบัติการ (Operational decision) เป็นการตัดสินใจดำเนินการควบคุมงานให้สำเร็จตามระยะเวลาและเป้าหมายที่กำหนดไว้

4. การตัดสินใจเกี่ยวข้องกับ “พฤติกรรมคน” จะเห็นว่าการตัดสินใจเกี่ยวข้องกับตั้งแต่หนึ่งคน กลุ่มและทั้งองค์กร ซึ่งพฤติกรรมคนแต่ละคนก็แตกต่างกัน ผู้บริหารที่ดีจะต้องมีความเข้าใจและมีจิตวิทยาเกี่ยวข้องกับบุคคลกลุ่ม

ดังนั้น การตัดสินใจ คือ ผลสรุปหรือผลขั้นสุดท้ายของกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเพื่อเลือกแนวทางการปฏิบัติที่ถูกต้องเหมาะสมกับสถานการณ์ ทรัพยากร และบุคคล สามารถนำไปปฏิบัติและทำให้งานบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ

การตัดสินใจ เป็นส่วนหนึ่งของบทบาทของผู้บริหารที่เกิดจากตำแหน่งและอำนาจที่เป็นทางการ คือบทบาทการเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneur) บทบาทผู้จัดการสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Disturbance Handler) บทบาทผู้จัดทรัพยากร (Resource Allocator) และบทบาทผู้เจรจาต่อรอง (Negotiator) (http://www.novabizz.com/NovaAce/Behavior/Decision_Making.htm)

เทพ สงวนกิตติพันธ์ นักวิชาการศึกษา ศูนย์วิทย์พัฒนา มสธ. อุดรธานีได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการตัดสินใจ (Decision Making) 5 ประการดังนี้

1. ความสำคัญของการตัดสินใจ

ความสามารถในการทำงานหรือการบริหารงาน นอกจากจะต้องมีความรู้ความสามารถในงานที่ปฏิบัติแล้วสิ่งสำคัญประการหนึ่งของผู้ปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหัวหน้างานหรือผู้บริหารก็คือ การตัดสินใจ (Decision Making)

การตัดสินใจจึงเป็นหัวใจของการปฏิบัติงานและบริหารงาน เพราะการตัดสินใจจะมีอยู่ในทุกขั้นตอนและทุกกระบวนการของการทำงาน และอาจต้องตัดสินใจทุกเรื่องตั้งแต่ตื่นขึ้นมา เช่น การเลือกชุด เวลาที่จะออกจากบ้าน เส้นทางที่จะใช้เดินทาง เป็นต้น แต่ดูเหมือนว่าการตัดสินใจในเรื่องทั่วไปอาจไม่ต้องพิจารณาอะไรมากมายนัก แม้ตัดสินใจแล้วผิดพลาดก็สามารถแก้ไขได้ไม่ยาก แต่ถ้าเรื่องที่ตัดสินใจนั้นเป็นเรื่องใหญ่ หากตัดสินใจแล้วผิดพลาดจะเกิดความเสียหายมากหรือแก้ไขได้ยาก การตัดสินใจจึงควรต้องพิจารณาให้รอบคอบก่อนที่จะตัดสินใจลงไป เพราะการตัดสินใจในบางเรื่องของคุณอาจหมายถึงชีวิตหรืออนาคตของคุณคนนั้น หรืออาจหมายถึงความอยู่รอดของกลุ่ม ของหน่วยงาน หรือขององค์กร ก็เป็นไปได้

2. ความขัดแย้งใจของคุณในการตัดสินใจ

เนื่องจากความต้องการของคุณหลายๆ อย่างอาจเกิดขึ้นได้ในเวลาเดียวกัน จึงก่อให้เกิดความขัดแย้งใจเมื่อต้องเลือกตัดสินใจ ซึ่งปรากฏได้ 3 ลักษณะ คือ

2.1 เป็นความขัดแย้งที่เกิดจากต้องตัดสินใจเลือกสิ่งต่างๆ เพียงอย่างเดียวจากสิ่งที่ต้องการหรือชอบทั้งคู่หรือทั้งหมด (Approach and Approach Conflict) เช่น ต้องการทั้งรถยนต์และบ้านแต่ต้องเลือกเพียงอย่างเดียว เป็นต้น

2.2 เป็นความขัดแย้งที่เกิดจากต้องตัดสินใจเลือกสิ่งต่างๆ เพียงอย่างเดียวจากสิ่งที่ไม่ต้องการหรือไม่ชอบทั้งคู่หรือทั้งหมด (Avoidance and Avoidance Conflict) เช่น ไม่ต้องการถูกลดขั้นเงินเดือน หรือตัดเงินเดือน แต่ต้องเลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง เป็นต้น

2.3 เป็นความขัดแย้งที่เกิดจากต้องตัดสินใจเลือกสิ่งต่างๆ จากสิ่งที่มีทั้งความต้องการหรือชอบและไม่ต้องการหรือไม่ชอบอยู่ในของแต่สิ่งนั้นๆ (Approach and Avoidance Conflict) เช่น ทางลัดแต่ถนนไม่ดีกับทางอ้อมแต่ถนนดี ต้องเลือกทางใดทางหนึ่ง หรือ ชอบของหวานแต่กลัวอ้วน ต้องเลือกว่าจะกินของหวานหรือไม่กิน เป็นต้น

ภาวะความขัดแย้งใจของคุณคนดังกล่าวจะเกิดขึ้นในชีวิตประจำวันเสมอ ก่อให้เกิดปัญหาแก่คุณในการตัดสินใจ ดังนั้นคุณจึงควรอาศัยประสบการณ์ และข้อมูลต่างๆ ตลอดจนควรจะมีกระบวนการที่ดีในการตัดสินใจจึงจะช่วยลดปัญหาความผิดพลาดในการตัดสินใจลงได้

3. ความสำคัญของข้อมูลในการตัดสินใจ

การตัดสินใจที่จะให้เกิดความผิดพลาดน้อยนั้น ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งคือ เรื่อง การใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ หากผู้ตัดสินใจมีการหาข้อมูลและได้ข้อมูลที่ดีในการตัดสินใจ ก็จะทำให้การตัดสินใจนั้นมีโอกาสของความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นได้น้อย ในทางตรงกันข้ามหากผู้ที่จะตัดสินใจเลยการใช้อุปกรณ์ในการตัดสินใจแล้ว โอกาสของความผิดพลาดก็ย่อมเกิดขึ้นได้มากในทำนองเดียวกัน

3.1 การใช้ข้อมูลในการตัดสินใจแบบต่างๆ ของบุคคล อาจจัดได้เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1) การตัดสินใจที่อยู่ในบริเวณที่มีด (Dark area) หมายถึงการตัดสินใจที่ไม่มีข้อมูลหรือมีข้อมูลน้อย ทำให้ผลของการตัดสินใจไม่แน่นอน (Uncertainty) เกิดความผิดพลาดได้ง่าย

2) การตัดสินใจที่อยู่ในบริเวณที่สลัว (Gray area) หมายถึงการตัดสินใจที่มีข้อมูลอยู่บ้างแต่อาจไม่เพียงพอผลของการตัดสินใจจึงต้องเสี่ยง (Risk) ซึ่งความผิดพลาดยังมีโอกาสเกิดขึ้นได้

3) การตัดสินใจที่อยู่ในบริเวณที่สว่าง (Light area) หมายถึงการตัดสินใจที่มีข้อมูลมากและเป็นข้อมูลที่ดี ผลของการตัดสินใจจะมีความแน่นอน (Certainty) มากขึ้น ความผิดพลาดจึงเกิดขึ้นได้น้อยมาก

3.2 ลักษณะของข้อมูลที่ดีในการตัดสินใจ ควรมีลักษณะดังนี้

- 1) ต้องมาจากแหล่งเชื่อถือได้
- 2) มีความถูกต้อง
- 3) มีความชัดเจน
- 4) มีมากพอ
- 5) เป็นปัจจุบัน

4. กระบวนการของการตัดสินใจที่ดี

การตัดสินใจของบุคคลจะมีตั้งแต่เรื่องที่ย่อยๆ ไปจนถึงเรื่องที่ซับซ้อนยุ่งยาก เสียค่าใช้จ่ายน้อยไปจนถึงเสียค่าใช้จ่ายมาก มีเวลาในการตัดสินใจมากไปจนถึงมีเวลาน้อย เป็นต้น ดังนั้นการตัดสินใจที่ดีจึงควรมีกระบวนการที่ดีในการตัดสินใจจึงจะช่วยให้การตัดสินใจมีความผิดพลาดน้อยที่สุดและเกิดผลดีมากที่สุด โดยทั่วไปแล้วกระบวนการตัดสินใจประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

- 4.1 กำหนดเรื่องที่จะตัดสินใจ (Decision Statement)
- 4.2 กำหนดเกณฑ์ที่ต้องการ (Criteria)
- 4.3 ตัวเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนดมีกี่ตัว (Alternatives)
- 4.4 วิเคราะห์ส่วนดีของตัวเลือกแต่ละตัว (Benefit Analysis)
- 4.5 วิเคราะห์ส่วนเสียของตัวเลือกแต่ละตัว (Risk Analysis)
- 4.6 เปรียบเทียบส่วนดีและส่วนเสียของตัวเลือกทุกตัวและตัดสินใจ (Decision)

5. สาเหตุที่ทำให้การตัดสินใจผิดพลาด

การตัดสินใจของบุคคลที่มักจะเกิดความผิดพลาดอาจเกิดสาเหตุต่างๆ ได้หลายสาเหตุ ทั้งนี้สาเหตุสำคัญๆ ที่พอจะยกมากล่าวได้ คือ

- 5.1 การตัดสินใจโดยอาศัยนิสัยและความเคยชิน
- 5.2 การตัดสินใจที่ขาดข้อมูลหรือมีข้อมูลที่ไม่ดี
- 5.3 การตัดสินใจที่มีเวลาจำกัดหรือรีบร้อน ขาดความระมัดระวัง
- 5.4 การตัดสินใจที่ถูกอิทธิพลบางอย่างครอบงำ ทำให้เกิดอคติหรือเอนเอียงไปข้างใด

ข้างหนึ่ง

- 5.5 การตัดสินใจที่ตั้งอยู่บนกิเลส ได้แก่ ความโลภ ความโกรธ และความหลง ฯลฯ

การตัดสินใจนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งต่อชีวิตและการทำงานของบุคคล และถือเป็นบทบาทที่สำคัญของผู้นำหรือผู้บริหารในการจัดการหรือบริหารงานซึ่งจะนำไปให้เกิดความอยู่รอดหรือไม่ ของกลุ่ม หน่วยงาน หรือองค์การ การตัดสินใจที่ดีนั้นจะก่อให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด ดังนั้นผู้ที่ตัดสินใจจึงควรหาข้อมูลหรือมีข้อมูลที่ดีและมีกระบวนการที่ดีให้การตัดสินใจ ตลอดจนตระหนักถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดการตัดสินใจผิดพลาดอีกด้วยแล้ว การตัดสินใจก็จะเกิดจาก (<http://www.stou.ac.th/Offices/rdec/udon/upload/societies.html>)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของครอบครัว ได้แก่

1. ค่านิยม (Value)

ค่านิยมที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจนั้นมีความสัมพันธ์กันโดยตรง ในสถานการณ์ที่มีตัวเลือก ตัวเลือกที่หนึ่งอาจมีผลทำให้ค่านิยมพัฒนาและเปลี่ยนแปลงไปในด้านที่ดีขึ้น ในขณะที่ตัวเลือก

ที่สองสามารถสร้างค่านิยมใหม่ที่เหมาะสมกับความต้องการได้ แต่อย่างไรก็ตามจะขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของบุคคลนั้น

2. ประเภทของครอบครัว (Type of Family)

ประเภทของครอบครัวมีผลต่อการตัดสินใจในปัจจุบันต่างๆ ของครอบครัว เช่น ขนาดของครอบครัว การเงินของครอบครัว อาชีพและการศึกษาของสมาชิก ที่อยู่อาศัย และศาสนาของครอบครัว จะมีความสำคัญต่อการตัดสินใจของครอบครัว

3. ทรัพยากรครอบครัว (Family Resources)

มีทฤษฎีหลายทฤษฎีที่เกี่ยวกับทรัพยากรครอบครัวที่มีผลต่อการตัดสินใจของครอบครัว หนึ่งในทฤษฎีที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายคือทฤษฎีของ คาโทนา (Katona) กล่าวว่า “ผู้บริโภคโดยทั่วไปมักจะทำตามรูปแบบการใช้จ่ายเดิม การซื้อในสิ่งเดิมที่เคยซื้อในอดีตทำให้รอบคอบมากขึ้นเพราะเกิดการตัดสินใจขั้นสุดท้ายและเป็นนิสัย” (Oppenheim, 1979)

การซื้อเสื้อผ้าและอาหาร เป็นการกระทำที่เป็นปกติวิสัย และมีแนวโน้มที่จะซื้อเสื้อผ้าและอาหารที่มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันซ้ำไปซ้ำมา ผู้หญิงบางคนซื้อเสื้อเชิ้ตและกระโปรงสำหรับใส่ประจำวัน ส่วนผู้ชายใส่เสื้อยืดและกางเกงยีนส์ นอกจากนี้อาหารจำนวนมากที่มีอยู่ในตลาด เราก็มักจะซื้ออาหารประเภทเดียวกันสำหรับโอกาสเดียวกันทุกครั้ง และเป็นการยากที่จะจำแนกถึงสาเหตุของผู้คนที่ทำการตัดสินใจในการใช้จ่ายใช้สอยบางคนสามารถเจาะจงถึงสาเหตุที่ตัดสินใจในการซื้อ แต่บางคนไม่ทราบถึงสาเหตุเพียงแต่มีความอยากซื้อเท่านั้น

4. ทิศทางของเศรษฐกิจสังคม (The Socioeconomic Setting)

เศรษฐกิจของประเทศจะส่งผลกระทบต่อตัดสินใจของครอบครัว ในช่วงที่เศรษฐกิจรุ่งเรืองผู้คนส่วนใหญ่จะทำงานและมีเงินใช้มากมายและใช้จ่ายใช้สอยได้อย่างสบายใจ แต่ในเวลาต่อมาเมื่อสภาพเศรษฐกิจตกต่ำเขาก็ได้ตระหนักถึงสภาพเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงจึงใช้จ่ายใช้สอยน้อยลง (Oppenheim, 1979)

การมีส่วนร่วมของสมาชิกในครอบครัวต่อการตัดสินใจ อาจเกิดจากคนหนึ่งคน แต่ถ้าเป็นการตัดสินใจในเรื่องใหญ่ๆ มักจะมีคนมากกว่าหนึ่งคน การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจโดยสมาชิกหลายคนขึ้นอยู่กับปัญหาและความรับผิดชอบของสมาชิกในครอบครัวที่เป็นคนตัดสินใจ บางครอบครัวสามีเป็นคนตัดสินใจในเรื่องที่สำคัญ ส่วนเรื่องอื่นที่สำคัญรองลงมาจะแบ่งความรับผิดชอบในการตัดสินใจให้กับสมาชิกคนอื่น หรือทั้งสามีและภรรยาาร่วมกันตัดสินใจซึ่งขึ้นอยู่กับครอบครัวนั้นๆ การตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องอาศัยเวลา ความพยายาม และหมั่นฝึกตัดสินใจเพื่อเกิดประสบการณ์ที่ดีต่อไป (<http://www.human.cmu.ac.th/home/hc/ebook/006206/006206-chapter03.pdf>)

เคล็ดลับพัฒนาทักษะการตัดสินใจ

สิ่งที่ทำให้การมีทักษะในการตัดสินใจที่ดี คำแนะนำ 6 ทักษะต่อไปนี้ จะพัฒนาทักษะการตัดสินใจ คือ

1. วิเคราะห์สถานการณ์ อะไรทำให้ต้องตัดสินใจ ถ้าไม่ตัดสินใจจะเกิดอะไร ใครจะได้รับผลจากการตัดสินใจครั้งนี้ (ทั้งทางตรงและทางอ้อม) ต้องใช้ข้อมูลอะไรบ้างเพื่อประกอบการตัดสินใจ

2. ถามความเห็นผู้เกี่ยวข้องก่อนตัดสินใจ ไม่ช้าก็เร็วทุกคนก็ต้องทราบผลการตัดสินใจของคุณ พวกเขาจะคิดอย่างไร รู้สึกอย่างไรกับการตัดสินใจของคุณ ถ้ามันมีผลกระทบต่อคนอื่นๆ ไม่ควรตัดสินใจเพียงลำพัง

3. วิเคราะห์ผลดี ผลเสียที่จะเกิดตามมา ชั่งน้ำหนักข้อดีและข้อเสียในระยะยาวให้ดีกว่าก่อนตัดสินใจ บางเรื่องข้อดีมากกว่า แต่อาจเป็นผลดีในระยะสั้น แต่มีผลเสียในระยะยาวก็ได้

4. ตัดสินใจในสิ่งที่ถูกต้อง ทางเลือกที่คนส่วนมากพึงพอใจอาจไม่ใช่สิ่งที่ถูกต้องเสมอไป เรื่องบางเรื่องสามารถประนีประนอมได้ แต่บางเรื่องที่เกี่ยวข้องกับจุดยืน จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ ก็ไม่ใช่สิ่งที่ควรประนีประนอม

5. ตัดสินใจให้ทันเวลา คุณอาจต้องใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูล เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าจะตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง แต่โอกาสและเวลาไม่อาจรอคุณ ผู้นำระดับสูงใช้ข้อมูลจำเป็นและสำคัญเพียง 60% ก็เพียงพอต่อการตัดสินใจแล้ว

6. มีแผนสำรองเสมอ บททดสอบที่สำคัญสำหรับนักบริหารคือเมื่อตัดสินใจผิดพลาด ผู้นำที่เก่งฉกาจจะเตรียมรับมือกับผลลัพธ์ที่นอกเหนือความคาดหมายด้วยแผนสองเสมอ

เอกสารอ้างอิง

- รูเบนสตีน์ ฮาเบอร์. 1965. **กระบวนการตัดสินใจ**. สืบค้นจาก
http://www.sirikitdam.egat.com/WEB_MIS/107/main4.html.
- ล่อง. 1989. **กระบวนการในการตัดสินใจ**. สืบค้นจาก
http://www.sirikitdam.egat.com/WEB_MIS/107/main4.html.
- Oppenheim, I. 1979. **Management of the modern home (2nd ed.)**. NewYork:
Macmillan Publishing.
- เว็บไซต์ http://www.novabizz.com/NovaAce/Behavior/Decision_Making.htm
- เว็บไซต์ <http://www.stou.ac.th/Offices/rdec/udon/upload/socities.html>
- เว็บไซต์ <http://www.human.cmu.ac.th/home/hc/ebook/006206/006206-chapter03.pdf>

ใบกิจกรรมที่ 8
เรื่อง การตัดสินใจ
(6 คะแนน)

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา.....
คณะ..... สาขาวิชา..... หมู่เรียน.....

กิจกรรมที่ 8 “ตัดสินใจผิด ชีวิตเปลี่ยน”

คำชี้แจง: ให้นักศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลกรณีศึกษา ดังนี้

1. ให้เลือกกรณีศึกษามา 1 กรณี คือเรื่อง

.....

เพราะ.....

2. เลือกข้อมูลที่ท่านคิดว่าจะช่วยให้ท่านสามารถตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำนวน 4 แหล่งข้อมูล

2.1 ตัดสินใจพิจารณาแหล่งข้อมูลที่ 1 จากการสังเกตการณ์

เลือกเพราะ

.....

รายละเอียดของข้อมูล

.....

..

.....

..

.....

..

.....

..

2.2 ตัดสินใจพิจารณาแหล่งข้อมูลที่ 2 การสัมภาษณ์

เลือกเพราะ

.....

รายละเอียดของข้อมูล

.....

..

.....

..

.....
..
.....
..

2.3 ตัดสินใจพิจารณาแหล่งข้อมูลที่ 3 สื่อสิ่งพิมพ์

เลือกเพราะ

.....

รายละเอียดของข้อมูล

.....
..
.....
..
.....
..
.....
..

2.4 ตัดสินใจพิจารณาแหล่งข้อมูลที่ 4 จากระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

เลือกเพราะ

.....

รายละเอียดของข้อมูล

.....
..
.....
..
.....
..
.....
..

3. ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการตัดสินใจและอธิบายถึงกระบวนการตัดสินใจของ
กรณีศึกษาตามขั้นตอนดังนี้

3.1 เปรียบเทียบส่วนดีและส่วนเสียของเหตุผลในการตัดสินใจ

.....
.

.....

.

.....

.

.....

.

.....

.

.....

.

.....

.

3.2 ตัดสินใจเลือกปฏิบัติดังนี้คือ

.....

.

.....

.

.....

.

.....

.

- ** เตือนสติ** สาเหตุที่ทำให้การตัดสินใจผิดพลาด มักเกิดจาก.....
- 1) ตัดสินใจเพราะนิสัยและความเคยชิน
 - 2) ตัดสินใจโดยขาดข้อมูลหรือมีข้อมูลที่ไม่ดี
 - 3) ตัดสินใจในเวลาจำกัดหรือรีบร้อนและขาดความระมัดระวัง
 - 4) ตัดสินใจเพราะถูกอิทธิพลบางอย่างครอบงำ ทำให้เกิดอคติหรือเอนเอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง
 - 5) ตัดสินใจเพราะมีกิเลส ได้แก่ ความโลภ ความโกรธ และความหลง
- และจะพลาดมากที่สุดคือ “การไม่ฝึกตัดสินใจด้วยตนเอง”