

## บทที่ 9

### นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ประเภททฤษฎีที่เน้นกระบวนการ

บทนี้จะกล่าวถึงนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เป็นแบบแนวคิด/ทฤษฎีที่เน้นกระบวนการเพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น รูปแบบของนวัตกรรมประเภทนี้จะเป็นการทำกิจกรรมร่วมกันของผู้เรียนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ ภายใต้การดูแลและแนะนำของผู้สอน การเรียนรู้ประเภทนี้จะมีการยืดหยุ่นในหลายๆ ด้าน โดยจะกล่าวตามหัวข้อต่อไปนี้

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)

การเรียนรู้โดยใช้โครงการ (Project Method)

การเรียนรู้โดยใช้แบบปฏิบัติการ (Laboratory Method)

การเรียนรู้นอกห้องเรียน (Outdoor Learning)

การเรียนรู้โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น (Local Wisdom)

#### การเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือตามความหมายของSlavin(1987) และ Johnson and Johnson (1992)(ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ , 2552 : หน้า 182) กล่าวว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ร่วมมือ และช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกันทำงานร่วมกันเพื่อเป้าหมายกลุ่ม สมาชิกมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม มีการฝึกและใช้ทักษะการทำงานกลุ่มร่วมกัน ผลงานของกลุ่มขึ้นอยู่กับผลงานของสมาชิกแต่ละบุคคลในกลุ่ม สมาชิกต่างได้รับความสำเร็จร่วมกัน

ลักษณะและองค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือ

วรรณทิกพา รอดแรงคำ (2541) อ้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552 : หน้า 185 – 186) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือจะแตกต่างจากการทำงานกลุ่มเพราะการเรียนแบบร่วมมือมีองค์ประกอบของการเรียนที่ครบถ้วนทุกองค์ประกอบต่อไปนี้

1. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิดระหว่างสมาชิกในกลุ่ม(face – to – face interaction) เป็นการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม ในลักษณะคละกันทั้งเพศ อายุ ความสามารถ ความสนใจ หรืออื่นๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และความสำเร็จของกันและกันโดยการช่วยเหลือ สนับสนุน กระตุ้น ยกย่อง ความมานะพยายามของกันและกัน การปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม มีผลตามมาก็คือ

1.1 มีกิจกรรมทางปัญญาและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลเกิดขึ้นโดยผู้เรียนอธิบายว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร หรืออธิบายว่าสิ่งที่เรียนอยู่ในปัจจุบันเชื่อมโยงกับสิ่งที่เรียนมาแล้วอย่างไร

1.2 ลักษณะและรูปแบบทางสังคม มีโอกาสเกิดขึ้นได้จากการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความรับผิดชอบกับกลุ่มเพื่อน เหตุผลและข้อสรุปที่แสดงออกมีอิทธิพลต่อกัน เพิ่มรูปแบบทางสังคม เพิ่มการสนับสนุนของเพื่อนและเพิ่มรางวัล

1.3 มีการตอบสนองด้วยคำพูด ที่ไม่ใช่คำพูดของสมาชิกคนอื่นนอกกลุ่มซึ่งเป็นข้อมูลย้อนกลับให้กับสมาชิกในกลุ่ม

1.4 ปฏิสัมพันธ์จะช่วยให้งานสำเร็จ และเมื่องานสำเร็จก็จะทำให้สมาชิกแต่ละคนได้ความรู้

2. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน ที่จะช่วยให้กลุ่มมีสัมฤทธิ์ผลสูงสุดในการทำงาน (individual accountability / personal responsibility) เกิดขึ้นเมื่อมีการประเมินการปฏิบัติงานของผู้เรียน เพราะการประเมินจะย้อนกลับไปให้กลุ่มและให้กับผู้เรียน เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนแต่ละคนแสดงความรับผิดชอบต่องาน โดยผู้สอนจะต้อง

2.1 ประเมินว่าสมาชิกของกลุ่มช่วยเหลืองานของกลุ่มมากน้อยเพียงใด

2.2 ให้ข้อมูลย้อนกลับกับผู้เรียนแต่ละคนและกับกลุ่ม

2.3 ไม่ให้สมาชิกกลุ่มทำงานซ้ำซ้อนกัน

2.4 ทำให้แน่ใจว่าสมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบต่องาน โดยดูจากคะแนนสอบของผู้เรียนแต่ละคน หรือสุ่มเลือกถามคนใดคนหนึ่งของกลุ่ม

3. ทักษะการทำงานเป็นกลุ่มหรือทักษะทางสังคม (cooperative social skills) ผู้เรียนต้องใช้ทักษะความร่วมมือในการทำงานให้มีประสิทธิภาพซึ่งได้แก่ ทักษะการสื่อสาร ความหมาย สามารถสื่อความหมายได้อย่างแม่นยำ ไม่กำกวม การแบ่งปัน การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และการร่วมมือกัน

4. ความสัมพันธ์กันในทางบวก (positive interdependence) เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนเกิดการรับรู้ที่ตัวเองต้องทำงานร่วมกับสมาชิกคนอื่นๆของกลุ่ม จนเกิดความรู้สึกว่าความสำเร็จของแต่ละคนขึ้นอยู่กับความสำเร็จของกลุ่ม

5. กระบวนการกลุ่ม (group processing) เกิดขึ้นเมื่อสมาชิกในกลุ่มอภิปรายถึงประสิทธิภาพของความสำเร็จในการทำงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ กระบวนการกลุ่มจะสะท้อนให้เห็นถึงการทำงานของกลุ่ม

จากองค์ประกอบข้างต้นพบว่าผู้เรียนทุกคนต้องทำงานและมีหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบที่ชัดเจนเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งจะต่างไปจากการเรียนเป็นกลุ่มหรือการทำงานเป็นกลุ่ม

### แนวทางการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ อรพรรณ พรสีมา(2540) ได้อธิบายเป็นขั้นตอนต่างๆไว้ ดังนี้(ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ , 2552 : หน้า 186)

1. ขั้นเตรียม กิจกรรมในขั้นเตรียมประกอบด้วย ผู้สอนแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดกลุ่มเรียน แบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 4 คน ผู้สอนควรแนะนำเกี่ยวกับระเบียบของกลุ่ม บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียนและการทำกิจกรรมร่วมกัน การฝึกทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับกลุ่ม

2. ขั้นกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนที่เรียนรู้กันในกลุ่มย่อย โดยที่แต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย เป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มจะได้ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่ม ในขั้นนี้ผู้สอนจะกำหนดให้ผู้เรียนใช้เทคนิคต่างๆในการทำกิจกรรม

3. ขั้นการตรวจสอบผลงานและทดสอบ ในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบว่า ผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและ

รายบุคคล ในบางกรณีผู้เรียนอาจต้องซ่อมเสริมสิ่งที่ยังขาดตกบกพร่อง ต่อจากนั้นเป็นการทดสอบ

4. ชั้นสรุปบทเรียน และประเมินผลการทำงานกลุ่ม ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ไม่เข้าใจ ผู้สอนควรอธิบายเพิ่มเติม ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่ม และพิจารณาว่าอะไรคือจุดเด่นของงาน อะไรคือสิ่งที่ยังต้องปรับปรุง

### การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

สุวัฑม์กี นียมคำ(2531 อ้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552 : หน้า 331) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ว่าเป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้วิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการค้นหาความรู้ที่ผู้เรียนยังไม่เคยมีความรู้นั้นมาก่อน จนสามารถถอดแบบทดลองและทดสอบสมมุติฐานได้

### แนวทางการจัดการเรียนรู้

ภพ เลหาไพบูลย์ (2540 อ้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552 : หน้า 334 – 335) ได้กล่าวถึงบทบาทหน้าที่ของผู้สอนแบบสืบเสาะว่า จะต้องเป็นผู้สร้างสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆด้วยตนเอง โดยจัดหาวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้ให้เพียงพอ และให้ทำกิจกรรมตามขั้นตอนของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่การทดลอง ขั้นนี้เป็นการเริ่มต้นเพื่อนำไปสู่การกำหนดปัญหาเป็นการช่วยฝึกและปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความคิดของตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น เป็นการแนะแนวทางให้ผู้เรียนคิดออกแบบการทดลองหรือตั้งสมมุติฐานและหาวิธีทดลองเพื่อทดสอบสมมุติฐาน

2. การทดลอง ชั้นนี้เป็นส่วนสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการนำไปสู่การฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น ในบางกรณีก็ไม่สามารถทำการทดลองในห้องเรียนได้ด้วยเหตุผลบางประการ เช่น ความปลอดภัย ความพร้อมด้านอุปกรณ์ที่ยุ่ยยากซับซ้อนและราคาแพง คาบเวลาสอนไม่เพียงพอ เช่นนี้อาจจำเป็นต้องยกข้อมูลที่มีอยู่ก่อนที่ได้ทดลองมาแล้ว มาใช้ประโยชน์ในการอภิปราย เพื่อนำไปสู่การสรุปผล หรือให้ผู้เรียนทำการทดลองโดยใช้แบบจำลองจากของจริง เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลจะนำไปสู่การอภิปราย สรุปผลการทดลองต่อไป กิจกรรมอภิปรายนำเข้าสู่การทดลอง และอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลองนั้นผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการใช้คำถาม เพื่อนำผู้เรียนให้รู้จักคิดหาความสัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์หรือปัญหาที่สร้างขึ้นกับเรื่องที่จะทดลอง และข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับผลสรุปในการอภิปรายซักถามนั้น ผู้เรียนอาจใช้คำถามโดยถามผู้สอนหรือถามผู้เรียนด้วยกันเองก็ได้

3. การอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง ชั้นการอภิปรายเข้าสู่การทดลองและอภิปราย เพื่อสรุปผลการทดลองนี้ผู้สอนจะต้องใช้คำถามเพื่อนำผู้เรียนให้รู้จักคิดหาความสัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์ที่สร้างขึ้นกับเรื่องที่จะทดลอง และข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับผลสรุปในการอภิปรายซักถามนั้น ผู้เรียนอาจใช้คำถามถามผู้สอน หรือผู้เรียนด้วยกันเองได้

### การเรียนรู้โดยใช้โครงการ

การสอนแบบโครงการเป็นการสอนที่ผู้สอนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ให้ความสำคัญ เพราะเชื่อว่าจะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ที่ครบถ้วน แต่มีการใช้สอนน้อยเพราะไม่มีเวลาในการดูแลให้ผู้เรียนทุกคน ประนอม เดชชัย(2531 อ้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ , 2552 : หน้า 343 – 344)ได้ให้ความหมายและคุณค่าของการสอนแบบนี้ไว้ว่า เป็นการสอนที่ให้โอกาสผู้เรียนได้วางโครงการและดำเนินการให้สำเร็จตามความมุ่งหมายของโครงการนั้น อาจเป็นโครงการที่จัดทำเป็นหมู่หรือคนเดียวก็ได้ ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการทำงานนั้นด้วยตนเอง ลักษณะการสอนคล้ายตามสภาพจริงของสังคม เป็นการทำงานที่เริ่มต้นด้วยปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาโดยลงมือทดลองปฏิบัติจริง ซึ่งคุณค่าของการสอนหลายประการ ดังนี้

1. เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะในการปฏิบัติงาน
2. ทำให้ผู้เรียนรู้จักวิธีทำงานอย่างมีระบบและแผนงานที่ดี
3. ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนกระบวนการในการค้นหาความรู้
4. ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง ในแง่ของวิธีการทำงานอย่างมีระบบ และผลผลิตที่ได้จากโครงการ

### แนวทางการจัดการเรียนรู้

เนื่องจากการสอนแบบโครงการ มีความสำคัญต่อการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะจะทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนสมบูรณ์ทั้งส่วนขององค์ความรู้และกระบวนการ จึงมีนักการศึกษาหลายคนเช่น วิชัย แหวนเพชร (2530) และเจียมใจ บุญแสน (2536) ได้กำหนดขั้นตอน และเทคนิคการสอนแบบโครงการไว้หลายอย่างแต่ก็คล้ายคลึงกันสรุปได้ดังนี้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ , 2552 : หน้า 345 – 346)

1. ชี้นำเสนอ เป็นขั้นที่ผู้สอนเสนอเหตุการณ์หรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะวางโครงการในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง โดยผู้เรียนควรมีสิทธิที่จะเลือกทำตามความสนใจให้เหมาะสมกับเวลา และงบประมาณที่พอเหมาะ อย่างมีคุณค่าและคุ้มค่าการลงทุนลงแรง

2. ชี้นำหนดความมุ่งหมาย เป็นขั้นที่ผู้เรียนทำการเลือกปัญหา และตั้งจุดมุ่งหมายในการศึกษา โดยการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งควรประธาน รองประธาน กรรมการ และเลขานุการ และทุกคนควรมีความเข้าใจจุดหมายในการทำโครงการอย่างชัดเจน

3. ชี้นำวางแผน เป็นขั้นที่ผู้เรียนภายในกลุ่มช่วยกันวางแผนว่าจะดำเนินการอย่างไรจึงจะสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ซึ่งการวางแผนจะประกอบด้วยสิ่งต่างๆต่อไปนี้

-ชื่อโครงการ

- หลักการ และเหตุผล
- วัตถุประสงค์/ประโยชน์ของโครงการ
- คณะผู้จัดทำโครงการ
- ที่ปรึกษา/ผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการทำโครงการ
- สถานที่ปฏิบัติโครงการ ใช้สถานที่ใดในการดำเนินการจัดทำโครงการ
- วันและเวลาในการปฏิบัติงาน ใช้เวลาวันเริ่มและเสร็จสิ้นโครงการเมื่อใด
- งบประมาณในการดำเนินการ
- วิธีการศึกษาค้นคว้า/วิธีหาข้อมูล
- เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้
- ผลที่คาดว่าจะได้รับ

4. ขั้นตอนการดำเนินงาน เป็นขั้นที่ทำตามโครงการที่วางแผนไว้ของแต่ละกลุ่ม

5. ขั้นประเมินผล เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ประเมินว่า โครงการนั้นบรรลุจุดมุ่งหมายหรือไม่ ในการทำโครงการนี้ได้ประโยชน์อย่างไรบ้าง

6. ขั้นติดตามผล เป็นขั้นการติดตามผลของโครงการต่อไปเพื่อพัฒนางานให้ดียิ่งขึ้น

### การเรียนรู้โดยใช้แบบปฏิบัติการ

การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ มีผู้ให้ความหมายที่คล้ายคลึงกันหลายท่านเช่น (Coone, 1975) ยุพิน พิพิธกุล (2523) และกาญจนา เกียรติประวัติ(2526)(ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ , 2552 : หน้า 347)สรุปได้ว่า เป็นวิธีการที่จัดให้ผู้เรียนได้ใช้ประสบการณ์ตรงในการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ หรือเป็นรายบุคคล โดยมีใบคำสั่งขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม

เป็นคู่มือให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติตาม หรือสังเกตตามคำสั่งในกิจกรรม หลังจากนั้นให้ผู้เรียนตอบคำถามเกี่ยวกับความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้สรุปความรู้และกฎเกณฑ์ต่างๆที่ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเอง สื่อที่ใช้ในการสอนปฏิบัติการ ได้แก่บทเรียนกิจกรรม (activity card) และบทเรียนปฏิบัติการ(laboratory worksheet)

### แนวทางการจัดการเรียนรู้

การเรียนรู้โดยใช้แบบปฏิบัติการผู้สอนจะต้องมีการเตรียมตัวหลายๆอย่าง เช่น การเตรียมบทเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียน เตรียมวัสดุให้เพียงพอ/เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน และดูแลให้ผู้เรียนปฏิบัติตามคำสั่งอย่างมีเหตุมีผล ทั้งรายกลุ่มและรายบุคคลตามกิจกรรมที่กำหนด เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การเรียนรู้จะมีความยืดหยุ่นสูงทั้งอุปกรณ์ สถานที่ผู้เรียน โดยกลุ่มผู้เรียนที่เหมาะสมกับการเรียนรู้แบบปฏิบัติการไม่ควรมีผู้เรียนมากกว่ากลุ่มที่เหมาะสมที่สุดคือ 4 คนอาจยืดหยุ่นจำนวนคนได้ถึง 2 – 6 คน โดยลดความรู้ความสามารถแต่ไม่ควรมากเกินไป เพราะจะได้แบ่งงานให้ผู้เรียนทุกคนได้ปฏิบัติอย่างทั่วถึง ซึ่งมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการเป็นขั้นตอนต่างๆ สรุปได้ดังนี้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ , 2552 : หน้า 348 – 349)

1. เลือกเนื้อหาที่จะสอน ซึ่งต้องกำหนดขอบเขตและความคิดรอบยอดของเนื้อหาให้ชัดเจน
2. กำหนดความสามารถที่ต้องการฝึก พร้อมเกณฑ์การประเมินที่เป็นรูปธรรม
3. เลือกสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยผู้สอนต้องเตรียมให้พร้อมก่อนสอนตัวอย่างสื่อเช่น
  - บทเรียนปฏิบัติการ(laboratory lesson) สื่อแบบนี้ผู้เรียนจะได้เรียนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้ทำกิจกรรมตามข้อปฏิบัติ(laboratory direction) และสรุปผลจากข้อมูลด้วยตนเอง
  - บทเรียนกิจกรรม(activity lesson , activity card , activity sheet)สื่อแบบนี้ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมตามข้อปฏิบัติ โดยมีข้อเสนอแนะเพื่อช่วยให้ผู้เรียนทุกคนสามารถตอบคำถามได้ลักษณะของกิจกรรมจะเป็นกิจกรรมที่เน้นการคิด และฝึกความเชื่อมั่นของผู้เรียน



- บัตรงาน (work card , work sheet) สื่อแบบนี้ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะการคำนวณ การนำความรู้จากข้อเท็จจริง สูตร และทฤษฎีต่างๆไปใช้ สิ่งที่อยู่ในบัตรงานประกอบด้วย เนื้อหาสูตร ข้อเท็จจริงที่จะนำมาใช้ ตัวอย่าง โจทย์สำหรับลองทำ และโจทย์ที่ให้ผู้เรียนลองคิดและหาคำตอบเองโดยเลียนแบบจากโจทย์ที่ได้ลองทำมาแล้ว เป็นต้น

- บัตรปัญหา (problem card) สื่อแบบนี้ผู้เรียนจะได้ฝึกการแก้ปัญหา โดยปัญหาจะต้องแตกต่างจากที่มีในบทเรียนหรือซับซ้อนมากขึ้น ในลักษณะของการนำความรู้ที่เรียนแล้วมาใช้ในการตอบปัญหา

4. การจัดการ ผู้สอนต้องบริหารจัดการสอนให้เหมาะสมกับเวลา โดยเตรียมสื่อ , แผนผังการปฏิบัติการของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม , คู่มือประกอบการเรียนรู้ หรือคู่มือประกอบการสืบค้นความรู้ของผู้เรียน และสถานที่จัดเก็บให้เรียบร้อย

5. การรายงานผลและประเมินผล ต้องมีเกณฑ์การประเมินเป็นรูปธรรมที่ชัดเจนและปฏิบัติได้ในระยะเวลาที่กำหนด โดยผู้สอนจะเติมเต็มความรู้ให้ถ้าผู้เรียนไม่สามารถทำได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

### การเรียนรู้นอกห้องเรียน

การเรียนรู้นอกห้องเรียน (Hammerman,1994 : p.5) คือการใช้สถานที่นอกห้องเรียนเป็นห้องปฏิบัติการ สำหรับการเรียนการสอนเกี่ยวกับเรื่องธรรมชาติ หรือสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะให้ประสบการณ์ตรง และสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอน

การเรียนรู้นอกห้องเรียนมีความสำคัญต่อการเรียนวิชาต่างๆหลายวิชา โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีความเกี่ยวข้องกับธรรมชาติ และการประยุกต์ใช้ในสภาพความเป็นจริงที่อยู่ในชีวิตประจำวันของทุกคน ซึ่งสอดคล้องกับที่แฮมเมอร์แมนได้กล่าวไว้ สรุปได้ดังนี้ (Hammerman,1994)

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต สำรวจสภาพแวดล้อมนอกห้องเรียน
2. ผู้เรียนได้มีโอกาสในการสำรวจสิ่งต่างๆอย่างลึกซึ้ง ไม่ต้องถูกจำกัดด้วยเวลา

3. ผู้เรียนได้เรียนรู้ในสถานการณ์จริงของชีวิต

4. ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนกำหนด

จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้นอกห้องเรียน ตามความเห็นของแฮมเมอร์แมน (Hammerman, 1994) สรุปเป็นข้อๆได้ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรง ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและมีประสิทธิภาพ

2. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่จำเป็นต่อการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะเป็นการพัฒนาความคิดคู่ไปกับความสามารถในการทำงาน

3. เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนได้เรียนรู้ไปด้วยกันในสถานการณ์ที่หลากหลายนอกห้องเรียน

4. เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างสนุกสนาน

### แนวทางการจัดการเรียนรู้

การนำความรู้เรื่องการเรียนรู้นอกห้องเรียนมาประยุกต์ใช้ มีความคล้ายคลึงกันทั้งหลักการการจัดการสอนของแฮมเมอร์แมน (Hammerman, 1994) ขั้นตอนการจัดสภาพแวดล้อมของเฟนต์ัน (Fenton, 1996) ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. การเตรียมความพร้อม ผู้สอนจะต้องวางแผน กำหนดเวลา/สถานที่การเดินทาง กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียนให้พร้อมก่อนออกเดินทาง

2. การออกทำกิจกรรม ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามประสบการณ์ตรงที่พบจริง ๆ นอกห้องเรียน โดยมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางในการค้นคว้าหาคำตอบ และผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นชี้แนะ

3. การทำกิจกรรมหลังเรียน ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำเสนอข้อมูลที่ค้นพบและ

ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าถูกต้องครบถ้วนหรือไม่ เพื่อจะได้เติมเต็มความรู้ที่ขาดหาย และแก้ไขความเข้าใจที่ไม่ตรงกันให้ถูกต้อง

### การเรียนรู้โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น

รุ่ง แดงแก้ว(2541) ประเวศ ะสี (2534) และ ธวัช ปุณโณทก(2531) (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ , 2552 : หน้า 167)ได้กล่าวถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือภูมิปัญญาชาวบ้านไว้สรุปได้ว่า หมายถึง องค์ความรู้ ความสามารถ และทักษะของคนไทยหรือชาวบ้านในท้องถิ่นอันเกิดจากการสั่งสมมาจากการประสบการณ์ของชีวิต สังคม และสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ผ่านกระบวนการเลือกสอน เรียนรู้ ปรุงแต่ง พัฒนา และถ่ายทอดสืบต่อกันมาทั้งทางตรงและทางอ้อมเพื่อใช้แก้ปัญหา หรืออำนวยความสะดวกแก่บุคคลในท้องถิ่น และพัฒนาวิถีชีวิตของคนไทย ให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม และเหมาะสมกับยุคสมัย ความรู้ที่ได้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือภูมิปัญญาชาวบ้านไม่ได้จำกัดแค่ความรู้ในอดีตแต่จะผสมผสานความรู้ในยุคสมัยต่างๆที่ผ่านการพัฒนามาอย่างดีและเหมาะสมมาใช้ด้วย

### ความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น

ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นระบบหนึ่งของวัฒนธรรมที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันระหว่างวัฒนธรรม ประกอบด้วย 3 ระบบที่มีความสำคัญดังนี้(ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ , 2552 : หน้า 168)

1. ระบบคุณค่า หมายถึง ศีลธรรมของส่วนรวมและจิตวิญญาณของความเป็นมนุษย์ที่สร้างสรรค์ มีการแสดงออกในรูปของจักรวาล ความคิดที่ให้ความสำคัญกับความเป็นธรรมชาติ ความอุดมสมบูรณ์และความยั่งยืนของสังคมและธรรมชาติบนพื้นฐานของการเคารพต่อส่วนรวมและเพื่อนมนุษย์ด้วยกันเอง

2. ระบบภูมิปัญญา เป็นระบบที่ครอบคลุมวิถีคิดของสังคมไทย เป็นการจัดการความสัมพันธ์ทางสังคม และความสัมพันธ์ระหว่างสังคมกับธรรมชาติแวดล้อม ซึ่งปรากฏในรูปของกระบวนการเรียนรู้ การสร้างสรรค์ การผลิตใหม่ และการถ่ายทอดความรู้ผ่านองค์กรทางสังคมท้องถิ่น เพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อม

3. ระบบอุดมการณ์อำนาจ หมายถึง ศักดิ์ศรีและสิทธิความเป็นมนุษย์ที่จะเสริมสร้างความมั่นใจและอำนาจให้กับคนในชุมชน เพื่อเป็นพลังในการเรียนรู้ สร้างสรรค์ ผลดีใหม่ และถ่ายทอดภูมิปัญญาในการพัฒนาสังคมให้เป็นที่ไปตามหลักการของศีลธรรมที่เคารพความเป็นมนุษย์ ความเป็นธรรมและยั่งยืนของธรรมชาติ เพื่อรักษาความเป็นอิสระของตนเองเมื่อต้องเผชิญหน้ากับการครอบงำจากภายนอก

### แนวทางการจัดการเรียนรู้

รุ่ง แก้วแดง(2540) และ ประเวศ วะสี(2534) ได้แบ่งประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่นที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนไว้หลายประเภท แต่ที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้แก่ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านวิถีชีวิต ความเป็นอยู่ วิทยาการ หรือการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และเนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นสิ่งที่แปลกใหม่สำหรับวงการการศึกษา จึงมีความจำเป็นที่จะต้องได้รับความร่วมมือจากบุคลากรหลายฝ่ายไม่ว่าจะเป็นผู้บริหารโรงเรียน บุคลากรฝ่ายต่างๆในโรงเรียน เช่นฝ่ายอาคารสถานที่ บุคลากรในชุมชนที่มีความรู้หรือที่เรียกว่าปราชญ์ชาวบ้าน เข้าช่วยในการจัดการเรียนการสอนให้สำเร็จ ซึ่งมีแนวทางการจัดการเรียนการสอน ดังนี้(ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ , 2552 : หน้า 170)

1. โรงเรียนเป็นผู้นำกิจกรรมหรือเนื้อหาสาระที่เป็นภูมิปัญญาชาวบ้าน ไปจัดการเรียนการสอนหรือพัฒนาหลักสูตรขึ้นในโรงเรียน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยคัดเลือกเนื้อหาหรือกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น

2. โรงเรียนเชิญเจ้าของภูมิปัญญา ได้แก่ปราชญ์ชาวบ้าน หรือปัญญาชาวบ้าน ช่างเทคนิคชาวบ้าน หรือช่างฝีมือชาวบ้าน เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร และการจัดการเรียนการสอนในการนำภูมิปัญญาชาวบ้านไปใช้ ควรอยู่ในดุลยพินิจของโรงเรียน ในด้านความเหมาะสมทั้งกิจกรรม เนื้อหาสาระ และวัยของผู้เรียน

3. การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โรงเรียนควรร่วมมือกับชุมชนโดยเชิญปราชญ์ชาวบ้าน ปัญญาชนชาวบ้าน ช่างฝีมือต่างๆ ผู้ทรงคุณวุฒิ เข้ามามี

บทบาท มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร การจัดการกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุผลตาม จุดมุ่งหมายของหลักสูตรและความต้องการของท้องถิ่น

## สรุป

การจัดการเรียนรู้โดยใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ที่เป็นแบบแนวคิด/ทฤษฎีที่เน้นกระบวนการ จะช่วยให้ผู้เรียนวิทยาศาสตร์ได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดขึ้นกับการ ทำงานของผู้สอนด้วย เพราะผู้สอนจะเตรียมการสอน เตรียมสื่อ ใบบาง ใบความรู้เหมือนการ สอนวิชาอื่นๆไม่ได้ เพราะไม่เพียงพอ สำหรับการจัดการประสบการณ์ที่เน้นกระบวนการ ผู้สอนจึง ควรเป็นผู้ประสานงานกับหน่วยงานต่างๆทั้งในและนอกสถานศึกษา เพื่อเสาะหาแหล่งเรียนรู้ และผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านแล้วติดต่อขอเข้าชม หรือเชิญมาเป็นวิทยากรประกอบการจัดการ เรียนรู้ ตลอดจนการศึกษาศภาพแวดล้อมในชุมชนว่ากักกันอยู่กันอย่างไร เพื่อจัดทำหลักสูตรให้ รองรับกับการผลิตบุคลากรทางการศึกษาไปรับใช้ หรืออยู่ร่วมกับชุมชน เพราะผู้เรียนบางคน ไม่สามารถเรียนต่อในระดับอุดมศึกษา แต่ก็ยังคงต้องมีชีวิตอยู่ในชุมชนที่เขาเกิดไปจนตลอด ชีวิต จึงควรมีความรู้ความสามารถในการดำรงชีวิตอยู่ในชุมชนอย่างมีค่า มีความหมาย นั่นคือ การจัดการศึกษาในระดับพื้นฐานควรทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถมากเพียงพอที่จะใช้ ประกอบอาชีพอิสระ หรืออาชีพผู้ช่วยต่างๆที่มีประสิทธิภาพมากพอที่จะใช้เลี้ยงตนเองได้ และ สิ่งที่สำคัญสำหรับการศึกษาที่เน้นกระบวนการ ควรเป็นการศึกษาที่ปลูกฝังจิตวิทยาศาสตร์ที่ เป็นความใฝ่รู้ใฝ่เรียนให้แก่ผู้เรียน เพื่อที่ว่าจะได้หาความรู้และพัฒนาตนเองอยู่ทุกที่ทุกโอกาส เท่าที่จะทำได้ แม้ไม่ได้อยู่ในสถานศึกษา

## แบบฝึกหัด

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกภูมิปัญญาท้องถิ่นสาขาวิชาฟิสิกส์ในชุมชนที่สถานศึกษาของท่านตั้งอยู่
2. จงบอกภูมิปัญญาท้องถิ่นสาขาวิชาเคมีในชุมชนที่สถานศึกษาของท่านตั้งอยู่
3. จงบอกภูมิปัญญาท้องถิ่นสาขาวิชาชีววิทยาในชุมชนที่สถานศึกษาของท่านตั้งอยู่