

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนรู้โดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สารที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี รายวิชาหุ่นยนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดวังริบุญเลิศ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยนำเสนอตามลำดับดังนี้

1. เอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
 - 1.1 ความสำคัญของการงานอาชีพและเทคโนโลยี
 - 1.2 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 - 1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3)
2. แนวการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาหุ่นยนต์
 - 2.1 แนวการจัดการเรียนรู้รายวิชาเพิ่มเติม “หุ่นยนต์บังคับมือ”
 - 2.2 แนวการจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงงานหุ่นยนต์ โดยใช้ชุดกิจกรรมหุ่นยนต์บังคับมือ
 - 2.3 แนวการจัดการเรียนรู้รายวิชาหุ่นยนต์ โดยใช้รูปแบบ STEM Education
3. เอกสารเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้
 - 3.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้
 - 3.2 ประเภทของชุดการเรียนรู้
 - 3.3 องค์ประกอบสำคัญของชุดการเรียนรู้
 - 3.4 ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้
 - 3.5 การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้
 - 3.6 ประโยชน์และข้อจำกัดของชุดการเรียนรู้
4. เอกสารเกี่ยวกับหุ่นยนต์
 - 4.1 ความหมายของหุ่นยนต์
 - 4.2 ประเภทของหุ่นยนต์
 - 4.3 หุ่นยนต์บังคับมือ
 - 4.4 ประโยชน์ของหุ่นยนต์

5. เอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการปฏิบัติ
 - 5.1 ความหมายของทักษะกระบวนการปฏิบัติ
 - 5.2 ความสำคัญของทักษะกระบวนการปฏิบัติ
 - 5.3 รูปแบบการสอนทักษะกระบวนการปฏิบัติ
6. เอกสารเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
 - 6.1 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 - 6.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 - 6.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
7. การหาประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน
 - 7.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ
 - 7.2 ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ
 - 7.3 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ
 - 7.4 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ
 - 7.5 การตีความหมายผลการคำนวณ
 - 7.6 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ
8. ดัชนีประสิทธิผล
9. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
 - 9.1 ความหมายของพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
 - 9.2 ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม
 - 9.3 องค์ประกอบของการทำงานกลุ่ม
 - 9.4 การประเมินผลพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
10. ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ
11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 11.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 11.2 งานวิจัยต่างประเทศ
12. กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. เอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

1.1 ความสำคัญของการงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียน มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข

การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

1.2 คุณภาพของผู้เรียนคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.2.1 เข้าใจกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน มีทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และทักษะการจัดการมีลักษณะนิสัยการทำงานที่เสียสละ มีคุณธรรม ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและถูกต้อง และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า

1.2.2 เข้าใจกระบวนการเทคโนโลยีและระดับของเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือแบบจำลองความคิดและการรายงานผล เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

1.2.3 เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล เครือข่ายคอมพิวเตอร์หลักการและวิธีแก้ปัญหาหรือการทำโครงการด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะการค้นหาข้อมูล และการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม การใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา สร้างชิ้นงานหรือโครงการจากจินตนาการและการใช้เทคโนโลยีนำเสนอ

1.2.4 เข้าใจแนวทางการเลือกอาชีพ การมีเจตคติที่ดีเห็นความสำคัญของการประกอบอาชีพ วิธีการหางานทำ คุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการมีงานทำ วิเคราะห์แนวทางสู่อาชีพ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ และประสบการณ์ต่ออาชีพที่สนใจ และประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ ความถนัดและความสนใจ

1.3 สารและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 204-213) ได้เน้นการจัดการศึกษาโดยกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ในการพัฒนาผู้เรียนตามระดับการพัฒนาของผู้เรียนเป็น 4 ช่วงชั้น และกำหนดสาระการเรียนรู้หลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาการอาชีพและเทคโนโลยีและทักษะกระบวนการทางด้านการงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมเพื่อให้มีการพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเอง มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ซึ่งในที่นี้จะขอนำเสนอสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ คือ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-3) สาระที่ 2 การออกแบบเทคโนโลยี ดังนี้

สาระที่ 2 : การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้าง สิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อมและมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

ตัวชี้วัด

ม 2/1 อธิบายระดับของเทคโนโลยี

ม 2/2 สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่าง

ปลอดภัย ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉาย เพื่อนำไปสู่การสร้างต้นแบบและแบบจำลองของสิ่งของเครื่องใช้ หรือถ่ายทอดความคิดของวิธีการเป็นแบบจำลองความคิดและการรายงานผล

2. แนวการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาหุ่นยนต์

2.1 แนวการจัดการเรียนรู้รายวิชาเพิ่มเติม “หุ่นยนต์บังคับมือ”

สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา (2555) ได้กำหนดแนวการจัดการเรียนรู้หุ่นยนต์ศึกษา : หุ่นยนต์บังคับมือ สำหรับใช้เป็นแนวทางที่แสดงกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้านการพัฒนาหุ่นยนต์ ประเภทหุ่นยนต์บังคับมือ (Manual Control) เพื่อให้ครูและผู้เรียนที่สนใจ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างและการบังคับให้หุ่นยนต์ทำงานต่าง ๆ ตามที่ต้องการ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ครูในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการออกแบบ และสร้างหุ่นยนต์ให้มีรูปแบบ

ที่หลากหลาย และสามารถควบคุมให้หุ่นยนต์ทำงานตามโจทย์กำหนด ซึ่งต้องใช้ความรู้ที่บูรณาการศาสตร์หลายสาขาและพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างหลากหลาย ทั้งการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหา ในการสร้างหุ่นยนต์ให้สามารถทำงานหรือใช้ประโยชน์ได้ตามความต้องการ

การจัดการเรียนรู้หุ่นยนต์ศึกษาเกี่ยวกับหุ่นยนต์บังคับมือสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้หลากหลายลักษณะ เช่น อาจจะเป็นส่วนหนึ่งหรือหน่วยการเรียนรู้ของวิชาพื้นฐาน ซึ่งอาจจะอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี หรือจัดเป็นรายวิชาเพิ่มเติม “หุ่นยนต์ศึกษา” หรือใช้หุ่นยนต์เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน โดยสถานศึกษาสามารถกำหนดเวลาที่ใช้จัดการเรียนรู้ตามความเหมาะสม โดยให้มีสัดส่วนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนและนอกห้องเรียนเป็น 70 : 30 ตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการสามารถสรุปได้ดังนี้

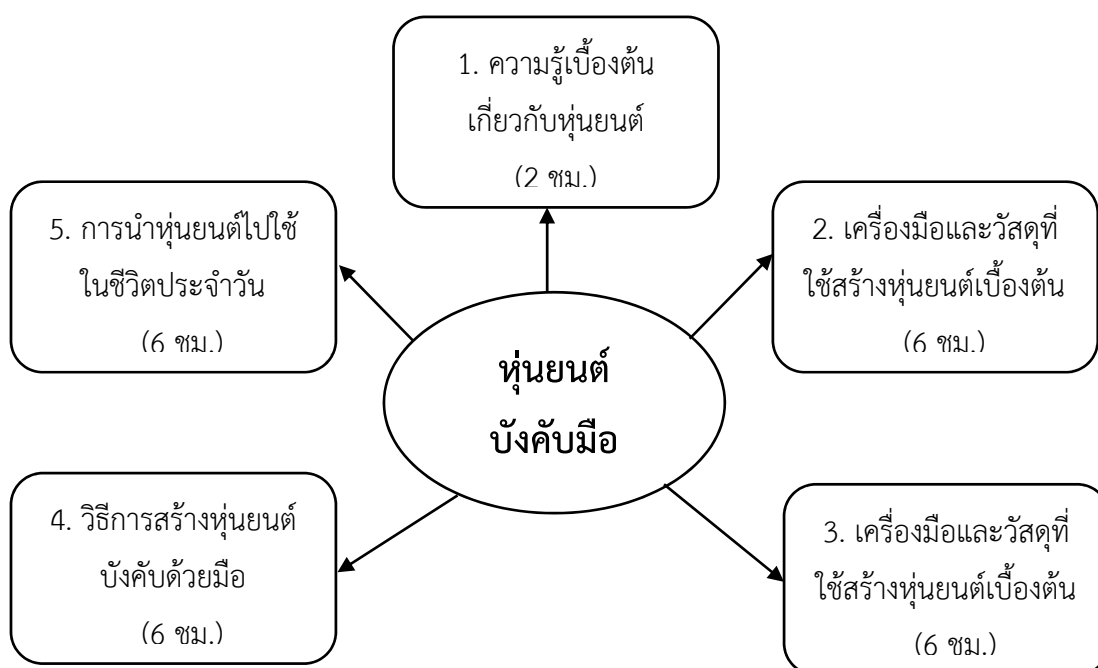
1. การจัดเป็นหน่วยการเรียนรู้ของรายวิชาพื้นฐาน ครูผู้สอนอาจใช้หุ่นยนต์เป็นสื่อในการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แล้วเลือกตัวชี้วัดของระดับชั้นที่สอนที่มีเนื้อหาสาระเกี่ยวข้องกับการสร้างและการใช้ประโยชน์จากหุ่นยนต์ โดยครูผู้สอนควรพิจารณาเนื้อหาสาระของแนวทางการจัดการเรียนรู้ เพื่อประกอบในการเลือกตัวชี้วัดของวิชาและระดับชั้นที่สอน มาจัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้ แล้วจึงออกแบบการจัดการเรียนรู้ และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เตรียมสื่อ อุปกรณ์ เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ แล้วจึงนำไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

2. การจัดเป็นรายวิชาเพิ่มเติม สถานศึกษาสามารถปรับใช้ได้ในระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หรือมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้ตามความเหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน ทั้งนี้ให้ปรับรหัสวิชาตามไปด้วย โดยครูผู้สอนจะต้องนำเนื้อหาสาระของแนวทางการจัดการเรียนรู้หุ่นยนต์ศึกษา : หุ่นยนต์บังคับมือ มากำหนดผลการเรียนรู้ของวิชา จัดทำคำอธิบายรายวิชา จัดทำโครงสร้างรายวิชา (จัดทำหน่วยการเรียนรู้) แล้วออกแบบการจัดการเรียนรู้ พร้อมวางแผนการจัดการเรียนรู้ จัดหาสื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่กำหนดของหน่วยการเรียนรู้ แล้วจึงดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ และวัดผลการเรียนรู้จากชิ้นงาน/ภาระงานที่กำหนดไว้

3. การจัดเป็นกิจกรรมนักเรียน หรือกิจกรรมชุมนุม อาจจะต้องตั้งชื่อชุมนุมหุ่นยนต์ที่ปรึกษากิจกรรมกลุ่มนี้ ควรแนะนำให้ผู้เรียนสร้างระเบียบของชุมนุม ให้ผู้เรียนร่วมกันวางแผนการจัดกิจกรรมชุมนุม โดยเลือกเฉพาะเนื้อหาสาระจากแนวทางการจัดการเรียนรู้หุ่นยนต์ศึกษา : หุ่นยนต์บังคับมือที่ชุมนุมสนใจจะนำมาจัดกิจกรรมตลอดปี หรือตลอดภาคเรียน จัดทำปฏิทินการปฏิบัติกิจกรรมตามแผนที่กำหนด นำเสนอผลงานหรือจัดแข่งขันชนิดต่าง ๆ เพื่อเป็นการแสดงผลงานของ

ผู้เรียนที่เป็นสมาชิกของชุมชน และสร้างความสนุกสนานเพลิดเพลิน และประเมินผลการดำเนินกิจกรรม สรุป และรายงานผลการจัดกิจกรรม

ผังมโนทัศน์ รายวิชา หุ่นยนต์บังคับมือ ระดับชั้นมัธยมศึกษา



ภาพที่ 1 ผังมโนทัศน์ รายวิชาหุ่นยนต์บังคับมือ
ที่มา : สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา (2555)

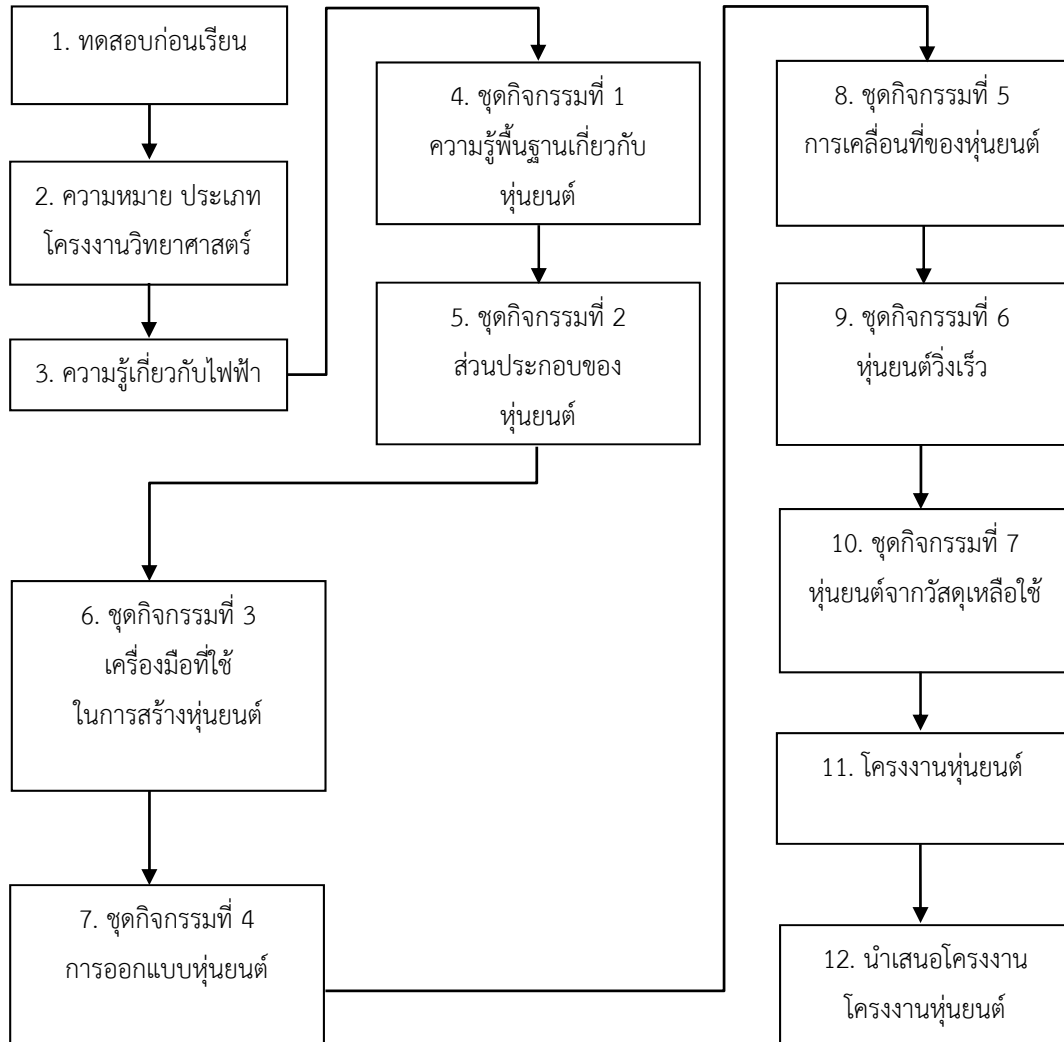
2.2 แนวการจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงงานหุ่นยนต์ โดยใช้ชุดกิจกรรมหุ่นยนต์บังคับมือ

สมจิตต์ ตีบกลาง (2556). ได้ทำการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาโครงงานหุ่นยนต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนป่าพะยอมพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 12 โดยจัดทำชุดกิจกรรมหุ่นยนต์บังคับมือ ซึ่งประกอบด้วยชุดกิจกรรมหุ่นยนต์บังคับมือ ได้แก่ 1) ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหุ่นยนต์ 2) ส่วนประกอบของหุ่นยนต์ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างหุ่นยนต์ 4) การออกแบบหุ่นยนต์ 5) การควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ 6) หุ่นยนต์วิ่งเร็ว 7) หุ่นยนต์จากวัสดุเหลือใช้ ซึ่งมีแนวการจัดการเรียนรู้และการนำชุดกิจกรรมหุ่นยนต์บังคับมือ โดยใช้กระบวนการปฏิบัติ ซึ่งมีกรอบความคิดหลักดังนี้



ภาพที่ 2 กรอบความคิดหลักรายวิชาโครงงานหุ่นยนต์ โดยใช้ชุดกิจกรรมหุ่นยนต์บังคับมือ
ที่มา : สมจิตต์ ตีบกลาง (2556)

โดยมีลำดับการใช้งานชุดกิจกรรมหุ่นยนต์บังคับมือ ในรายวิชาโครงงานหุ่นยนต์ ดังนี้



ภาพที่ 3 ลำดับการใช้งานชุดกิจกรรมหุ่นยนต์บังคับมือ รายวิชาโครงงานหุ่นยนต์

ที่มา : สมจิตต์ ตีบกลาง (2556)

2.3 แนวการจัดการเรียนรู้รายวิชาหุ่นยนต์ โดยใช้รูปแบบ STEM Education

ซีเอ็ดยูเคชั่น (2561 : ออนไลน์) ได้ออกแบบหลักสูตรนักร้องแบบนวัตกรรม ภายใต้การเรียนรู้แบบ STEM Education เป็นหลักสูตรที่ถูกออกแบบขึ้นเพื่อใช้สอนระดับชั้นประถมศึกษา จนถึงมัธยมศึกษา เน้นการเรียนแบบบูรณาการใน 4 สาขาวิชาหลัก ได้แก่ วิชาวิทยาศาสตร์, เทคโนโลยี, วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยใช้สื่อการสอนในรูปแบบของการออกแบบและประดิษฐ์ หุ่นยนต์หลากหลายรูปแบบ เพื่อนำมาสอนด้าน STEM โดยเน้นให้เด็กทุกคนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง โดยผู้เรียนจะได้เรียนรู้ทั้งในภาคทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีอย่าง สนุกสนาน พร้อมไปกับการได้ลงมือประดิษฐ์หุ่นยนต์ของตนเอง เพื่อฝึกพื้นฐานด้านวิศวกรรม ตลอดจนการฝึกคิดเพื่อการแก้ไขปัญหาแบบครบวงจร ตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผน การออกแบบ ไปจนถึงขั้นประกอบและทดลอง ปรับปรุงแก้ไข จนเป็นนวัตกรรมที่นักเรียนสร้างขึ้นด้วยตนเองทั้งหมด ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะต่างๆ มากมาย ได้ทั้งความรู้ใหม่ ๆ และการนำองค์ความรู้เดิมในวิชาหลักในห้องเรียนมาประยุกต์ใช้ในเชิงปฏิบัติมากขึ้น รู้จักที่จะศึกษาหาข้อมูล วิเคราะห์ และแก้ไขโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนได้เองมากขึ้น และการเรียนรู้ในหลักสูตรนี้ยังสอดคล้องตรงตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ เรื่องการออกแบบและเทคโนโลยี

ผลที่ได้จากการเรียนการสอนในแบบ STEM นี้ จะทำให้ผู้เรียนมีกระบวนการคิดอันนำไปสู่ การเพิ่มผลผลิตในการทำงาน (Productivity) การสร้างสรรค์นวัตกรรมต่างๆ โดยนัยของนวัตกรรม ไม่ได้หมายถึงเฉพาะสร้างสรรค์ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ หรือ Products ต่างๆ เท่านั้น แต่ยังรวมถึง นวัตกรรมในส่วนของงานบริการ (Services) หรือแม้กระทั่งการสร้างสรรค์นวัตกรรมกระบวนการทำงาน (Process) เพื่อผลผลิตในการทำงาน (Productivity) ที่เพิ่มขึ้น ผลที่ได้ไม่ได้มุ่งเฉพาะการนำไปใช้ในการงานอาชีพในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เท่านั้น แต่ผลพลอยได้จากการกระบวนการเรียนการสอนในแบบ STEM Education นี้ ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์สายอาชีพอื่นๆ ได้อีกด้วย

ความสำคัญของหลักสูตร

หลักสูตรนักร้องแบบนวัตกรรมสำหรับโรงเรียน เป็นหลักสูตรนักร้องแบบนวัตกรรมที่ ออกแบบมาเพื่อการเรียนการสอนในโรงเรียน ทั้งในตารางเรียนเวลาเรียนปกติ และนอกเวลาเรียน โดยโรงเรียนสามารถที่จะเปิดทำการเรียนการสอนหลักสูตรนักร้องแบบนวัตกรรมในตารางเรียนปกติ จัดให้อยู่สาระวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี หรือเรียนเฉพาะในชั่วโมงกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน หรือ ในชั่วโมงกิจกรรมของชมรมหุ่นยนต์ ตามความเหมาะสมและความพร้อมของแต่ละโรงเรียน ในแนวคิดที่ให้นักเรียนทุกคนได้ผ่านการเรียนรู้นวัตกรรมผ่านทางหุ่นยนต์ ในลักษณะ “One Child One Robot - OCOR” หรือ “เด็กหนึ่งคน ต่อหุ่นยนต์หนึ่งตัว” เด็กทุกคนจะต้องได้ผ่านการเรียน

ประดิษฐ์หุ่นยนต์ เพื่อฝึกให้เด็กได้มีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม ซึ่งถือเป็นหนึ่งในทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตในศตวรรษ 21

ลักษณะการเรียนการสอนหลักสูตรนักร้องออกแบบนวัตกรรมนั้นจะเป็นการเรียนการสอนในแบบ Active Learning คือ ให้ผู้เรียนสร้างหุ่นยนต์ตามโจทย์ภารกิจเป็นนวัตกรรมขึ้นมา ในแต่ละระดับของการเรียนรู้จะมีโจทย์ภารกิจที่แตกต่างกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหา ผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ ให้ได้ลองผิดลองถูกและแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยเป็นการเรียนรู้ที่อยู่บนฐานการออกแบบ (Design-Based Learning) และสร้างโครงงานนวัตกรรม (Project-Based Learning) เพื่อสร้างสรรค์เป็นนวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์ (Innovation) ขึ้นมาด้วยการใช้สื่อการเรียนรู้ในรูปแบบของหุ่นยนต์ที่สามารถฝึกหัดประกอบ และสร้างสรรค์ได้หลากหลายรูปแบบ มาประยุกต์เข้ากับการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ไปพร้อม ๆ กัน เนื้อหาในหลักสูตรมุ่งเน้นให้เด็กได้กล้าคิด กล้าทดลอง และรู้จักแก้ไขปัญหาโดยการนำความรู้ต่างๆ ในหลายๆ ด้านมาบูรณาการเข้าด้วยกัน และนำมาใช้ในการแก้ไขโจทย์ปัญหาต่างๆ ตลอดจนชี้ให้เห็นถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง หรือการนำไปสร้างเป็นเทคโนโลยีต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยเน้นการปูพื้นฐานทักษะการเรียนรู้ทางด้านการออกแบบและสร้างนวัตกรรม ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญหนึ่งในสาม ในการใช้ชีวิตในยุคศตวรรษที่ 21 และเตรียมความพร้อมให้เด็กมีความคิด ความเข้าใจในเชิงเหตุผล รวมไปถึงกลไกการทำงานทางวิศวกรรม และการสร้างสรรค์เชิงเทคโนโลยีต่างๆ ในปัจจุบัน และที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อให้ก้าวทันเทคโนโลยีและความเปลี่ยนแปลงของโลกที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว นอกจากนั้นเนื้อหาในหลักสูตรยังได้สอดแทรกทั้งความรู้ทั่วไปและความรู้ในเชิงเทคโนโลยีต่างๆ มากมาย ที่จะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และด้านวิศวกรรม ภายใต้การเรียนรู้แบบ STEM Education ตลอดจนการสร้างทัศนคติที่ดีในการดำเนินชีวิตและการเรียนรู้ในอนาคต

บทสรุปของหลักสูตรหุ่นยนต์

หลักสูตรนักร้องออกแบบนวัตกรรมนี้จึงเป็นหลักสูตรที่นอกจากจะทำให้เด็กมีความรู้เพิ่มขึ้นทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมแล้ว นักเรียนยังสามารถเรียนได้อย่างสนุกสนานและท้าทายความสามารถในการออกแบบ นักเรียนสามารถถ่ายทอดจินตนาการไปสู่ชิ้นงานที่ทำได้จริง ฝึกให้มีโอกาสคิดนอกกรอบ คิดอย่างรอบคอบ บนเงื่อนไขที่เป็นโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดแรงบันดาลใจ เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยี ตลอดจนการเรียนรู้ในทักษะวิชาการหลักๆ เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมและการประดิษฐ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านหุ่นยนต์มากขึ้น และมีความสุขสนุกสนานสำเร็จในการเรียนรู้ รู้จักลองผิดลองถูกอย่างมีเหตุผล รู้จักความผิดพลาดและพร้อมที่จะแก้ไขปัญหา รู้จักที่จะนำความรู้มาใช้จริงในทางปฏิบัติได้จนทำให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งมากขึ้นจากการได้ทดลองปฏิบัติจริงด้วยตนเองโดยมีจุดเด่น 7 ประการดังนี้

จุดเด่นที่ 1 : ใช้ระบบการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นไปตามการจัดการเรียนรู้แบบ STEM

จุดเด่นที่ 2 : ฝึกให้เด็กรู้จักคิดอย่างรอบคอบ วิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่หลากหลายกว่า

จุดเด่นที่ 3 : ฝึกให้เด็กรู้จักใช้องค์ความรู้ที่มีนำมาใช้งานจริงมากขึ้น จนทำให้เกิดความเข้าใจลึกซึ้งในวิชาการ และรู้ถึงความสำคัญในสิ่งที่เรียน

จุดเด่นที่ 4 : รู้ลึกในเชิงเทคโนโลยีมากกว่า ทั้งรูปแบบ หลักการทำงานพื้นฐาน ไปจนถึงการประยุกต์ใช้จริง

จุดเด่นที่ 5 : เปิดโอกาสให้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบตามจินตนาการได้มากกว่า

จุดเด่นที่ 6 : การประเมินผลที่เน้นทักษะในเชิงของการใช้ความคิด และในเชิงปฏิบัติเป็นหลัก

จุดเด่นที่ 7 : เน้นฝึกฝนให้เด็กสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning) โดยมีครูทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำ (Adviser)

นอกจากนักเรียนแล้ว ครูคือผู้มีส่วนสำคัญอีกคนหนึ่งที่จะทำให้การเรียนรู้สัมฤทธิ์ผลสูงสุด ครูในชั้นเรียนของหลักสูตรนักร้องออกแบบนวัตกรรมจะทำหน้าที่หลักเป็นผู้แนะนำ ที่คอยให้ความช่วยเหลือในจุดที่นักเรียนไม่เข้าใจ ช่วยในการเน้นย้ำความเข้าใจ และเสนอแนะวิธีทางต่างๆ โดยยังคงเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความสามารถตามจินตนาการของตนเองอย่างเต็มที่ และช่วยประคับประคองส่งเสริมให้นักเรียนสามารถบรรลุภารกิจหรือแก้โจทย์ปัญหาได้ด้วยตนเอง

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้รายวิชาหุ่นยนต์ ครูผู้สอนสามารถเลือกที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การจัดเป็นหน่วยการเรียนรู้ของรายวิชาพื้นฐาน การจัดเป็นรายวิชาเพิ่มเติม การจัดเป็นกิจกรรมนักเรียนหรือกิจกรรมชุมนุม ซึ่งสามารถบูรณาการการเรียนรู้ใน 4 สาขาวิชาหลัก ได้แก่ วิชาวิทยาศาสตร์, เทคโนโลยี, วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาความเหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน

3. เอกสารเกี่ยวกับชุดการเรียนการสอน

3.1 ความหมายของชุดการเรียน

บุญแก้ว ครรหาเวช (2552 : 91) กล่าวว่า ชุดการเรียนหรือชุดการสอน มาจากคำว่า Instructional Package เป็นนวัตกรรมการศึกษาที่จัดเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multimedia) ซึ่งใช้สอนตั้งแต่สองชนิดร่วมกันขึ้นไปเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตามที่ต้องการ สื่อที่นำมาใช้ร่วมกันนี้จะช่วยเสริมสร้างประสบการณ์ซึ่งกันและกันตามลำดับขั้นที่จัดเอาไว้สำหรับ

หน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับโดยจัดเอาไว้เป็นชุด ๆ

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2557 : 1) ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ไว้ว่า ชุดการเรียนรู้ เป็นสื่อประเภทหนึ่งซึ่งมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอนเท่านั้น ชุดการเรียนรู้จึงเป็นนวัตกรรมการใช้ สื่อการสอนแบบประสมโดยอาศัยระบบการบูรณาการสื่อหลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกัน เพื่อเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมของผู้เรียนในหน่วยการเรียนนั้น ๆ นั่นคือชุดการเรียนรู้ชุดหนึ่ง ๆ จะมีระบบการจัดใช้สื่อ การสอนแบบประสมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ชุดการเรียนรู้มิใช่ เป็นเพียงกล่องหรือหีบบรรจุสื่อการสอนเท่านั้น หากแต่ต้องมีระบบการใช้ คือ กำหนดรายละเอียด ของความสัมพันธ์และอำนวยความสะดวกในเรื่องของการใช้สื่อ การดำเนินกิจกรรมและการ ประเมินผลเบ็ดเสร็จอย่างสมบูรณ์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ชุดการเรียนรู้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ แนวโน้ม ใหม่ของการผลิตสื่อในชุดการเรียนรู้คือ เปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยผู้สอนมาเป็นสื่อซึ่งช่วยผู้เรียน ดังนั้นลักษณะการใช้สื่อซึ่งผู้เรียนเรียนรู้จากการประกอบกิจกรรม และได้รับประสบการณ์ต่าง ๆ ด้วย ตนเองนั้น การใช้สื่อการสอนจึงต้องเป็นไปในรูปแบบของสื่อประสมซึ่งได้ผลดีกว่าการใช้สื่ออย่างใด อย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2551 : 145) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ไว้ว่าชุดการเรียนรู้ ตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า Instructional packages จัดเป็นสื่อประสมประเภทหนึ่งซึ่งมีจุดมุ่งหมาย เฉพาะเรื่องที่จะสอนแม้ชุดการเรียนรู้จะเป็นเรื่องที่ค่อนข้างใหม่สำหรับบางคนแต่นักการศึกษาไทย ได้ มีแนวคิดการทำชุดการเรียนรู้มาเป็นเวลานานแล้ว แม้จะยังไม่มีคำว่า “ชุดการเรียนรู้” ขึ้นมาก็ตาม ชุด การเรียนรู้เป็นสื่อประสมที่ได้จัดระบบการผลิตและการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วยการ เรียนรู้ หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2551 : 14) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ไว้ว่า ชุดการเรียนรู้ เป็นนวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนศึกษาและใช้สื่อต่าง ๆ ใน ชุดการเรียนรู้ที่ผู้สอนสร้างขึ้น ชุดการเรียนรู้เป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนซึ่ง ประกอบด้วยคำแนะนำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจน จนกระทั่ง นักเรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ ซึ่งในชุดการเรียนรู้ประกอบไปด้วย สื่อ อุปกรณ์ กิจกรรม การเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ปัจจุบันได้มีผู้พัฒนาชุดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมเน้นฝึกทักษะ การคิดเพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิดซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2555 : 136) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ไว้ว่าชุดการเรียนรู้ เป็นสื่อประสมที่มีการจัดระบบเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความสอดคล้องกัน โดยเสนอเนื้อหาสาระเฉพาะเรื่อง และมีความสมบูรณ์เบ็ดเสร็จในตัวเอง

สรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้ เป็นนวัตกรรมที่ใช้สื่อประสมมีการจัดระบบเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินผลให้มีความสอดคล้องกับวิชา หน่วยการสอนและหัวเรื่อง โดยผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ เพื่อช่วยในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3.2 ประเภทของชุดการเรียนรู้

นักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้ไว้แตกต่างกันออกไป ดังนี้ บุญเกื้อ ควรรหาเวช (2552 : 94) ได้กล่าวถึงประเภทของชุดการเรียนรู้ตามลักษณะการใช้งานได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้ประกอบคำบรรยาย เป็นชุดสำหรับผู้สอนจะใช้สอนผู้เรียน เป็นกลุ่มใหญ่หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ได้รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกันก็มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการเรียนรู้แบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลง และใช้สื่อการสอนที่มีความพร้อมอยู่ในชุดการเรียนรู้ในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่จะนำมาใช้นี้จะต้องให้ผู้เรียนได้เห็นอย่างชัดเจนทุกคน ชุดการสอนชนิดนี้บางคนอาจจะเรียกว่า ชุดการสอนสำหรับครู

2. ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนร่วมกัน เป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการเรียนรู้แต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดการเรียนรู้ชนิดนี้มักใช้ในการสอนกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลหรือชุดการเรียนรู้แบบเอกัตภาพ เป็นชุดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ด้วยความสามารถและด้วยความสนใจของตนเอง อาจจะเริ่มที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักมุ่งให้นักเรียนทำความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนเพิ่มเติม นักเรียนจะสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วย ชุดการเรียนรู้ชนิดนี้อาจจะจัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อหรือโมดูลก็ได้

สุคนธ์ สนิธพานนท์ (2553 : 16-17) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้การสอนที่เหมาะสมกับครูผู้สอนในการจัดการศึกษาในระบบนั้นสามารถจัดทำได้ 4 รูปแบบ คือ

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู เป็นชุดการเรียนการสอนที่ครูใช้ประกอบการสอนประกอบด้วยคู่มือครู สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย มีการจัดกิจกรรมและสื่อการสอนประกอบการบรรยายของผู้สอน ชุดการเรียนการสอนนี้มีเนื้อหาสาระวิชาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น แบ่งเป็นหัวข้อที่จะบรรยาย มีการกำหนดกิจกรรมตามลำดับชั้น

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาความรู้ร่วมกัน โดยปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนการสอนหรืออาจจะเรียนรู้ชุดการเรียนการสอนในศูนย์การเรียนรู้ กล่าวคือ ในแต่ละศูนย์การเรียนรู้จะมีชุดการเรียนการสอนในแต่ละหัวข้อย่อยของหน่วยการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนศึกษา ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะหมุนเวียนศึกษาความรู้และทำกิจกรรมของชุดการสอนจนครบทุกศูนย์การเรียนรู้

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนการสอน ซึ่งสามารถศึกษาได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เมื่อศึกษาจบครบตามขั้นตอนแล้วผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ด้วยตนเอง

4. ชุดการเรียนการสอนแบบผสม เป็นชุดการเรียนการสอนที่มีการจัดกิจกรรมหลากหลาย บางขั้นตอนผู้สอนอาจใช้วิธีการบรรยายประกอบการใช้สื่อ บางขั้นตอนผู้สอนอาจให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล และบางขั้นตอนอาจให้ผู้เรียนศึกษาความรู้จากชุดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2555 : 130-131) ได้แบ่งประเภทชุดการเรียนออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง มุ่งช่วยขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น ช่วยให้ผู้สอนพูดน้อยลงและให้สื่อการสอนทำหน้าที่แทน ชุดการเรียนประกอบการบรรยาย ยึดบุคคลเป็นสื่อหลัก มักนิยมใช้แผ่นใส คอมพิวเตอร์หรือสไลด์ คอมพิวเตอร์ประกอบการบรรยาย ชุดการเรียนประกอบการบรรยายมักนิยมใช้ในการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษา ชุดการเรียนประกอบการบรรยายยังมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียน

2. ชุดการเรียนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการเรียนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ยึดกลุ่มปรัชญาการศึกษาพัฒนาการนิยม คือ มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการลงมือทำกิจกรรม ชุดการเรียนแบบกลุ่มกิจกรรมจึงมุ่งให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่ม ชุดการเรียนแบบกลุ่มกิจกรรมผลิตขึ้นแตกต่างกันตามการสอน เช่น ชุดการเรียนแบบกลุ่มกิจกรรมใช้กับการสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดการเรียนรู้แบบอิงประสบการณ์ โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นชุดที่พัฒนาขึ้นต่อยอดจากชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม ดังนั้น ชุดการเรียนรู้แบบอิงประสบการณ์มุ่งเน้นการเรียนรู้กับครู การเรียนรู้กับเพื่อนและการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากสื่อและแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่ได้จัดเตรียมไว้ให้สำหรับผู้เรียนได้เผชิญ ผจญ เผด็จ ทั้งประสบการณ์ทางอ้อมและประสบการณ์ตรง โดยชุดการเรียนรู้แบบอิงประสบการณ์เป็นนวัตกรรมใหม่ในอนาคตจะเหมาะสมกับระบบการสอนของไทยที่เน้นการเรียนรู้โดยมีครู เรียนด้วยตนเองและเรียนรู้กับเพื่อน

4. ชุดการเรียนรู้ตามเอกัตภาพหรือชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมุ่งให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง โดยยึดปรัชญาการศึกษากลุ่มสภานิยม คือ ยึดความแตกต่างระหว่างบุคคล เชื่อว่ามนุษย์แต่ละคนมีความแตกต่างในด้านความต้องการ ความสนใจ ฯลฯ ความแตกต่างระหว่างบุคคลอาจเป็นการเรียนที่บ้านหรือที่โรงเรียนก็ได้ด้วยชุดการเรียนรู้รายบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปข้างหน้าตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมของผู้เรียน ชุดการเรียนรู้รายบุคคล อาจออกมาในรูปของหน่วยการสอนย่อยหรือ “โมดูล”

5. ชุดการเรียนรู้ทางไกล เป็นชุดการเรียนรู้ที่ผู้สอนและผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลากัน มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียนประกอบด้วย สื่อหลัก และสื่อเสริม เช่น ชุดการเรียนรู้ทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ที่ยึดสื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อหลัก ได้แก่ เอกสารการสอน หรือประมวลสาระและยึดสื่อเสริม เช่น รายการวิทยุกระจายเสียง รายการวิทยุโทรทัศน์ ทีวีดี การสอนเสริม การสัมมนาเสริม ฯลฯ

สรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้การสอน แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูผู้สอน ซึ่งเป็นชุดการเรียนรู้การสอนประกอบด้วย คำบรรยายของครู มีสื่อการสอนหลากหลายชนิด เช่น แผนการจัดการเรียนรู้ แผนภูมิ รูปภาพ วีซีดี เอกสาร แผ่นพับ ฯลฯ ประกอบด้วยคำบรรยาย

2. ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม ผู้สอนจะทำชุดการเรียนรู้การสอนไว้ในแต่ละศูนย์การเรียน ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาและทำกิจกรรมที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้การสอน หมุนเวียนไปจนครบทุกศูนย์การเรียน

3. ชุดการเรียนรู้การสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้การสอนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนศึกษาความรู้และทำกิจกรรมตามที่ผู้สอนกำหนดไว้จนครบถ้วน และผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

4. ชุดการเรียนรู้การสอนแบบผสม เป็นชุดการเรียนรู้การสอนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองนอกห้องเรียน ประกอบด้วยสื่อหลากหลาย เช่น สิ่งพิมพ์ วีซีดี นิทาน การ์ตูน E-book ฯลฯ ซึ่งผู้สอนอาจออกแบบกิจกรรมไว้หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกตามความถนัดและความสนใจ

3.3 องค์ประกอบสำคัญของชุดการเรียนรู้

นักการศึกษาต่างก็ได้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้ต่าง ๆ กันดังนี้
บุญเกื้อ ควรหาเวช (2552 : 95-102) ได้กำหนดองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ภายในชุด
การเรียนรู้การสอน สามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วน ด้วยกัน คือ

1. คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียนตามแต่ชนิดของ
ชุดการเรียนรู้การสอน ภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนเอาไว้อย่างละเอียด
ประกอบด้วย

- 1.1 คำนำ (สำหรับคู่มือที่เป็นเล่ม)
- 1.2 ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้การสอน
- 1.3 คำชี้แจงสำหรับผู้เรียน
- 1.4 สิ่งที่ผู้สอนผู้เรียนต้องเตรียม
- 1.5 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน
- 1.6 การจัดห้องเรียน
- 1.7 แผนการสอน
- 1.8 เนื้อหาสาระของชุดการเรียนรู้การสอน
- 1.9 แบบฝึกหัดปฏิบัติหรือการตอบคำถาม
- 1.10 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน (พร้อมเฉลย)

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือ
ประกอบกิจกรรมแต่ละอย่าง ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ประกอบด้วย

- 2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา
- 2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม
- 2.3 การสรุปทบทวน

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจจะประกอบด้วย
ด้วยบทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง फिल्मสตริป แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุกราฟฟิก หุ่นจำลอง
ของตัวอย่าง รูปภาพ เป็นต้น

4. แบบประเมิน ผู้เรียนจำทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเองก่อนและหลัง
การเรียนรู้แบบประเมินผลที่อยู่ในชุดการเรียนรู้รู้จะเป็นแบบฝึกหัด ให้เติมคำในช่องว่าง ให้เลือก
คำตอบที่ถูกต้อง จับคู่ คู่มือการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2555 : 132-34) ได้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ต้องประกอบด้วย

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ เป็นรายละเอียดที่ครูหรือผู้ใช้จะใช้ชุดการเรียนรู้ได้ถูกต้องและเกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ครูต้องศึกษาคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ก่อนใช้ชุดการเรียนรู้โดยทั่วไป คู่มือครู หรือคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้มักประกอบด้วย 3 ภาค

1.1 ภาคแรก การใช้ชุดการเรียนรู้ ประกอบด้วย คำนำ สารบัญ คำอธิบาย รายวิชาหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ รายชื่อหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ในแต่ละประเภท ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้ (ครอบคลุมก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้ ระหว่างการใช้ชุดการเรียนรู้ และหลังการใช้ชุดการเรียนรู้) บทบาทของครูผู้สอน บทบาทของผู้เรียน สิ่งที่ครูและนักเรียนต้องเตรียมการล่วงหน้า แผนผังการจัดชั้นเรียนและการประเมินการเรียนรู้

1.2 ภาคที่ 2 รายละเอียดของชุดการเรียนรู้ประกอบด้วย แผนการสอน เนื้อหาสาระ สื่อต่าง ๆ ที่อยู่ในชุดการเรียนรู้ และเครื่องมือในการประเมิน

1.3 ภาคที่ 3 คู่มือการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียนกระดาษคำตอบ เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกปฏิบัติ (ครอบคลุมที่ว่างสำหรับบันทึกสาระสำคัญ ที่ว่างสำหรับประกอบกิจกรรม) แบบฝึกหัด (ถ้ามี) เฉลยกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยคำตอบ เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

2. แผนการจัดการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้แต่ละประเภทที่ผู้ผลิตพัฒนาขึ้นจำเป็นต้องมีแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอน หรือสิ่งจัดแนวคิดเพื่อให้ผู้เรียนได้เตรียมตัวพร้อมก่อนที่จะเรียนเนื้อหาสาระนั้น โดยทั่วไป แผนการจัดการเรียนรู้จะประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการประเมินการเรียนรู้

3. เนื้อหาสาระ เป็นองค์ประกอบสำคัญของชุดการเรียนรู้ เนื้อหาสาระที่ได้กำหนดไว้ว่าจะเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ การวิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาสาระต้องนำเนื้อหาามาจำแนกเป็นหัวเรื่อง หัวข้อย่อยเพื่อให้สื่อได้เหมาะกับเนื้อหาในเรื่องนั้น ๆ การจำแนกเนื้อหาต้องจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก เช่น สอนเรื่องกบ เนื้อหาสาระในชุดการเรียนรู้ต้องจัดระบบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ควรเริ่มต้นด้วยความหมายของกบ ประโยชน์ของกบ ส่วนประกอบของกบ ประเภทของกบ วงจรชีวิตของกบ ฯลฯ

4. สื่อที่อยู่ในชุดการเรียนรู้ มีทั้งสื่อวัสดุ ได้แก่ ภาพ ภาพชุด แผนภูมิ บัตรต่าง ๆ แผ่นใสด้วยคอมพิวเตอร์ ของจริง สื่อสามมิติ หนังสือเรียน แบบเรียน แบบฝึกหัด ซีดี เทปเสียง วีดิทัศน์ เทปภาพ ดีวีดี บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังมีสื่อประเภทอุปกรณ์ที่ครูต้องเตรียมการก่อนใช้ชุดการเรียนรู้ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่อง LCD เครื่องเทปเสียง ฯลฯ สื่อประเภทวิธีการที่นำมาใช้ในชุดการเรียนรู้ เช่น เกม สถานการณ์จำลอง รายการ การทดลอง การฝึกปฏิบัติ ฯลฯ

5. การประเมินการเรียนรู้ เป็นองค์ประกอบสำคัญในชุดการเรียนรู้ไม่ว่าจะเป็นชุดการเรียนรู้ประเภทใดก็ตามจะมีการประเมินสองประเภท คือ 1. การประเมินกระบวนการ คือ เป็นการประเมินในระหว่างเรียนที่ผู้เรียนทำ เช่น การอภิปราย การฝึกปฏิบัติ สร้างชิ้นงาน การรายงาน การวาดภาพ แบบฝึกหัด เป็นต้น การประเมิน กระบวนการในการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ก็คือ ค่า E1 และ 2. การประเมินผลลัพธ์ คือ การประเมินด้วยการทดสอบหลังเรียน โดยทั่วไป มักนิยมให้มีการประเมินก่อนเรียนเป็นการวัดความก้าวหน้าในการเรียนรู้ว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นจากเดิมมากน้อยเท่าใด การประเมินผลลัพธ์สำหรับการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ก็คือ ค่า E2

6. แบบฝึกปฏิบัติ (Work Book) เป็นเอกสารสำหรับผู้เรียนใช้ประกอบการเรียนในชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้ทุกประเภทต้องมีแบบฝึกปฏิบัติแต่อาจมีส่วนประกอบบางอย่างที่แตกต่างกัน แบบฝึกปฏิบัติมีความสำคัญคือ 1. ทำให้ผู้เรียนได้เตรียมความพร้อมล่วงหน้าว่าตนเองกำลังเรียนอะไร มีวัตถุประสงค์อย่างไร มีกิจกรรมที่ต้องทำอะไร และมีการประเมินผลการเรียนอย่างไร 2. ผู้เรียน สามารถบันทึกพัฒนาการในการเรียนของตน 3. ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่เรียนผ่านมาแล้วจากการบันทึกสาระสำคัญ และ 4. ทำกิจกรรมลงในแบบฝึกปฏิบัติ แบบฝึกปฏิบัติมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ แบบทดสอบก่อนเรียน (กระดาษคำตอบ) และแบบเฉลย แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการเรียนรู้ ที่ว่างสำหรับบันทึกสาระสำคัญที่ได้เรียนในชุดการเรียนรู้ ที่ว่างสำหรับทำกิจกรรมที่กำหนดให้ทำ พร้อมเฉลยกิจกรรมและแบบทดสอบหลังเรียน (กระดาษคำตอบ) และเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

สรุปได้ว่าองค์ประกอบในการใช้ชุดการเรียนรู้ คือ

1. คำชี้แจงในการใช้ชุดการเรียนรู้ เป็นคำชี้แจงให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ของการเรียน ศึกษาชุดการเรียนรู้และส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ เช่น ประกอบด้วยบัตรคำสั่ง บัตรปฏิบัติการ บัตรเนื้อหา บัตรฝึกหัดและบัตรเฉลย บัตรปฏิบัติการและบัตรเฉลย บัตรทดสอบและบัตรเฉลยบัตรทดสอบ

2. บัตรคำสั่ง เป็นการชี้แจงรายละเอียดของการศึกษาชุดการเรียนรู้ว่าต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร

3. บัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการ บางชุดการเรียนรู้อาจออกแบบให้มีบัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการ ซึ่งเป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ

4. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาที่ให้ผู้เรียนศึกษา สิ่งที่มีความจำเป็นบัตรเนื้อหา คือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม และคำอธิบาย

5. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ให้ผู้เรียนทำหลังจากได้ทำกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว

6. บัตรเฉลยบัตรแบบฝึกหัด เมื่อผู้เรียนทำบัตรแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว สามารถตรวจสอบความถูกต้องจากบัตรเฉลยบัตรแบบฝึกหัด

7. บัตรทดสอบ เมื่อผู้เรียนได้ทำบัตรแบบฝึกหัดแล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ในหัวข้อที่เรียนนั้น ๆ ต่อจากนั้นจึงให้ผู้เรียนทำบัตรทดสอบ

8. บัตรเฉลยบัตรทดสอบ เป็นบัตรที่มีค่าเฉลยของบัตรทดสอบที่ผู้เรียนได้ทำไปแล้ว เป็นการตรวจสอบหรือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในการศึกษาชุดการเรียนรู้

3.4 ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้

การที่ผู้สอนสร้างชุดการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนนั้นควรดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.4.1 เลือกหัวข้อ (Topic) กำหนดขอบเขตและประเด็นสำคัญของเนื้อหา ผู้สร้างชุดการเรียนรู้ ควรเลือกหัวข้อและประเด็นสำคัญได้จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรในระดับชั้นที่จะสอนว่าหัวข้อใดเหมาะสม ที่ควรนำไปสร้างชุดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสามารถศึกษาความรู้ได้ด้วยตนเอง เมื่อได้หัวข้อเรื่องแล้วควรกำหนดประเด็นหัวข้อย่อย ๆ เรียงตามลำดับก่อนหลัง เพื่อนำไปขยายรายละเอียดของเนื้อหาต่อไป

3.4.2 กำหนดเนื้อหาที่จะจัดทำชุดการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียน เนื้อหาที่นำมาเรียบเรียงในแต่ละหัวข้อเรื่องนั้น ถ้าเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยากควรมีตัวอย่างประกอบ หรือมีภาพประกอบคำบรรยายจะทำให้บทเรียนง่ายขึ้น

3.4.3 เขียนจุดประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ การเขียนจุดประสงค์ควรเขียนเป็นลักษณะจุดประสงค์เฉพาะหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนควรทราบจุดประสงค์ว่าเมื่อศึกษาชุดการเรียนรู้จบแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้และความสามารถอย่างไร

3.4.4 สร้างแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบมี 3 แบบ คือ

1. แบบทดสอบวัดพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนที่จะเรียนเพียงพอหรือไม่ (เมื่อทดสอบแล้วถ้าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ ผู้สอนควรแนะนำให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ โดยวิธีใดเป็นต้น หรือผู้สอนอาจอธิบายความรู้เพิ่มเติมแก่ผู้เรียนในเรื่องนั้น ๆ)

2. แบบทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนหลังจากผู้เรียนเรียนจบในแต่ละเนื้อหาย่อย

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากการศึกษาชุดการเรียนรู้การสอนจบแล้ว

3.4.5 จัดทำชุดการเรียนรู้การสอน ประกอบด้วย

1. บัตรคำสั่ง
2. บัตรปฏิบัติการและบัตรเฉลย (ถ้ามี)
3. บัตรเนื้อหา
4. บัตรฝึกหัดและบัตรเฉลยบัตรฝึกหัด
5. บัตรทดสอบและบัตรเฉลยบัตรทดสอบ

3.4.6 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยออกแบบการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่มี

หลักการสำคัญ คือ

1. ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นผู้เพียงคอยชี้แนะและคอยควบคุมการเรียนรู้
2. เลือกกิจกรรมหลากหลายที่เหมาะสมกับชุดการเรียนรู้
3. ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการคิดอย่างหลากหลาย สอดคล้องกับทักษะการคิดของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เช่น คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ เป็นต้น
4. มีกิจกรรมที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น (ผู้สอนสามารถออกแบบการจัดการกิจกรรมโดยใช้วิธีสอน เทคนิคการสอนที่มีขั้นตอนให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมฝึกทักษะการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21)

3.4.7 การรวบรวมและจัดทำสื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน สื่อการเรียนบางชนิดอาจมีผู้จัดทำไว้แล้ว ผู้สอนอาจนำมาปรับปรุงดัดแปลงใหม่ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ที่ต้องการสอน ในกรณีที่ไม่มีสื่อที่ตรงตามจุดประสงค์ที่จะสอน ผู้สอนต้องสร้างสื่อการเรียนการสอนใหม่

3.5 การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

การนำชุดการเรียนรู้ไปใช้นั้น สามารถนำไปใช้ในการเรียนเป็นรายบุคคล การเรียนเป็นคู่การเรียนเป็นกลุ่ม โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ได้รับความสนใจของผู้เรียนและนำเข้าสู่การเรียนรู้ในเรื่องที่จะเรียน (ในขั้นนี้อาจจะเลือกกิจกรรมที่สอดคล้องกับวิธีสอน/เทคนิคการสอนตามความเหมาะสม)

ขั้นที่ 2 แจกจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 3 ให้ผู้เรียนศึกษาชุดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ศึกษาคำชี้แจงของการใช้ชุดการเรียนรู้และปฏิบัติตาม
2. ศึกษาบัตรคำสั่ง
3. ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในบัตรปฏิบัติการ (ถ้ามี) และตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย
4. ศึกษาบัตรเนื้อหา
5. ทำบัตรฝึกหัดและตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย (อาจให้ทำบัตรฝึกหัดที่เน้นฝึกทักษะการคิด)
6. ทำบัตรทดสอบ
7. ประเมินตนเองโดยตรวจคำตอบจากบัตรเฉลยและให้คะแนนด้วยความซื่อสัตย์

ขั้นที่ 4 สรุปทบทวนความรู้ ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกับสรุปความรู้ในประเด็นที่สำคัญที่ได้จากการศึกษาชุดการเรียนรู้

3.6 ประโยชน์และข้อจำกัดของชุดการเรียนรู้

3.6.1 ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2555 : 110-111) ได้สรุปคุณค่าและประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้
2. ขจัดปัญหาการขาดแคลนครู ช่วยลดภาระของครูผู้สอน
3. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกัน
4. ช่วยให้ครูสามารถดำเนินการสอนได้ตรงตามวัตถุประสงค์ด้วยความมั่นใจ
5. ช่วยให้กิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ
6. ช่วยให้ครูวัดผลเด็กได้ตามวัตถุประสงค์
7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มที่
8. ช่วยสร้างเสริมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
9. ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักเคารพ นับถือ ความคิดเห็นของผู้อื่น

3.6.2 ข้อจำกัดของชุดการเรียนรู้

สุคนธ์ สันทพานนท์ (2551 : 21-22) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของชุดการเรียนรู้ สรุปได้ดังนี้

1. ผู้สอนต้องนำวิธีการสอนหรือเทคนิคการสอนมาใช้ก่อนเริ่มบทเรียนหรือระหว่างการศึกษาบทเรียน มิฉะนั้นแล้วผู้เรียนจะไม่บรรลุเป้าหมายที่กำหนด

2. เรื่องที่ให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเอง ควรเป็นเรื่องที่มีเนื้อหาสาระที่ง่าย สำหรับผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองได้

3. การให้ผู้เรียนศึกษาชุดการเรียนรู้ต้องมีบัตรงานหรือใบงานหรือแบบฝึก หรือแบบทักษะการเรียนรู้ที่ฝึกผู้เรียนให้รู้จักคิดวิเคราะห์ และควรมีเฉลยให้ผู้เรียนตรวจสอบความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งถ้าเป็นกรณีคำถามปลายเปิด หรือฝึกทักษะการคิด จะไม่มีเฉลยที่ชัดเจนลงไปจึงต้องมีแบบเฉลยที่หลากหลาย

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการแสวงหาความรู้ ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดเป็นแก้ปัญหาเป็น รู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น รับฟังความคิดเห็นของกันและกัน สามารถศึกษานอกเวลาเรียนได้ ควรเป็นเรื่องที่มีเนื้อหาสาระที่ง่าย สำหรับผู้เรียนรู้ด้วยตนเองได้ ถ้าเป็นกรณีคำถามปลายเปิดจะไม่มีเฉลยที่ชัดเจน ต้องมีแบบเฉลยที่หลากหลาย

4. เอกสารเกี่ยวกับหุ่นยนต์

หุ่นยนต์ ถือเป็นนวัตกรรมใหม่ ที่มีบทบาทมากในปัจจุบัน เนื่องจากมีการนำเทคโนโลยี หุ่นยนต์ไปใช้ในด้านต่างๆ มากมาย ทั้งทางด้านอุตสาหกรรม ด้านการแพทย์ ความบันเทิง และยังได้มีการนำหุ่นยนต์มาใช้งานแทนกำลังคนในหลายๆ ด้านซึ่งสามารถลดภาระการทำงานลงได้และในอนาคตหุ่นยนต์จะต้องถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายมากขึ้นดังนั้นจึงมีความจำเป็น อย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาและทำความรู้จักกับหุ่นยนต์

4.1 ความหมายของหุ่นยนต์

โรงเรียนนันทวีวิทยา (2551 : 1) อธิบายว่า หุ่นยนต์ (Robot) เป็นคำที่มีรากศัพท์มาจากภาษาสโลวักของประเทศเชโกสโลวาเกีย Robot มาจากคำว่า Robota ในภาษาเชค แปลว่าทำงานเยี่ยงทาสจากบทละครเรื่อง Rossum's Universal Robot ในปี ค.ศ.1921 ซึ่งได้แสดงถึงการทำงานของเครื่องจักรที่ล้อเลียนแบบการเคลื่อนไหวของมนุษย์และแสดงถึงความสามารถของเครื่องจักรที่สามารถทำลายได้ทุกสิ่ง

ทีมงานสมาร์ทเลิร์นนิ่ง (2552 : 1) ให้ความหมายของหุ่นยนต์ (Robot) ว่า หุ่นยนต์ คือ สิ่งประดิษฐ์ที่ประกอบด้วยเครื่องจักรกล และอิเล็กทรอนิกส์ ถูกออกแบบมาเพื่อทำงานแทนมนุษย์สามารถทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายๆ อย่างแทนมนุษย์ได้ไม่ว่าโดยตรงหรือโดยอ้อมรวมทั้งงานเสี่ยงอันตรายที่มนุษย์ไม่สามารถทำได้

วิชาญ คำแสน (2555 : 1) ได้ให้ความหมายของหุ่นยนต์ไว้ว่า เป็นเครื่องจักรชนิดหนึ่งที่มีลักษณะการทำงานแบบอัตโนมัติ (Automatic Machine) หรือกึ่งอัตโนมัติ (Semi Automatic Machine) สามารถสร้างโปรแกรมให้ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง

อรรถณพ เรื่องวิเศษ และกฤษฎา วิศวธีรานนท์ (2558 : 2) ได้สรุปไว้ว่าหุ่นยนต์เป็น เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อัตโนมัติ ที่สามารถทำงานหรือปฏิบัติตามจุดมุ่งหมายได้เอง

เดฟ จอห์นสัน (Dave Johnson. 2014 : 1-2) ได้ให้ความหมายของหุ่นยนต์ไว้ว่า เป็น เครื่องจักรที่สามารถตัดสินใจควบคุมตัวมันเองและทำงานได้อย่างอัตโนมัติภายใต้เงื่อนไขของ โปรแกรมที่เรากำหนดขึ้น

จากการศึกษาความหมายของหุ่นยนต์ สรุปได้ว่าหุ่นยนต์ คือ สิ่งประดิษฐ์ที่ประกอบด้วยเครื่องจักรกล อุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ และวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ ที่ถูกออกแบบมาเพื่อให้ ทำงานตามความต้องการของผู้ประดิษฐ์

4.2 ประเภทของหุ่นยนต์

หุ่นยนต์ที่ใช้งานกันโดยทั่วไป สามารถแบ่งออกได้หลายประเภทตามลักษณะการใช้งาน แต่โดยรวมแล้วสามารถแบ่งหุ่นยนต์ได้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ (ทีมงานสมาร์ทเลิร์นนิ่ง. 2552 : 2) ดังนี้

4.2.1 หุ่นยนต์ที่ติดตั้งอยู่กับที่

หุ่นยนต์ที่ติดตั้งอยู่กับที่นั้น ส่วนมากจะเป็นหุ่นยนต์ที่ทำงานเฉพาะอย่างแบบซ้ำ ๆ จะมีส่วนที่เคลื่อนไหวได้เพื่อภารกิจต่าง ๆ เช่น หุ่นยนต์ที่ใช้ในทางการแพทย์

4.2.2 หุ่นยนต์ที่สามารถเคลื่อนที่ได้

หุ่นยนต์ที่สามารถเคลื่อนที่ได้มีจุดเด่นที่สำคัญคือ ส่วนที่ใช้ในการเคลื่อนที่อาจ เป็นการเคลื่อนที่ด้วยล้อแบบต่าง ๆ เช่น ล้อตีนตะขาบ ล้อยาง รวมทั้งการเคลื่อนที่บนรางและมีส่วนที่ เคลื่อนไหวหรือส่วนที่ใช้สำหรับปฏิบัติภารกิจต่าง ๆ

4.3 หุ่นยนต์บังคับมือ

สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา (2552 : 3) อธิบายลักษณะของหุ่นยนต์บังคับมือ หุ่นยนต์บังคับมือ หมายถึงการนำมอเตอร์ อุปกรณ์ไฟฟ้า วัสดุทางกลศาสตร์ อาจมีการใช้แผงวงจรรีเลย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือตัวตรวจจับชนิดต่างๆ ใช้อุปกรณ์ทั่วไปอย่างไม่จำกัดมาออกแบบแล้ว ประกอบเป็น หุ่นยนต์ที่เคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่ได้ในการทำงานสามารถขับเคลื่อนได้ด้วยสวิทช์เปิด-ปิด หรืออุปกรณ์ ควบคุม (Remote Control) มีทั้งแบบมีสายและไร้สายโดยมีผู้ควบคุมการทำงาน

4.4 ประโยชน์ของหุ่นยนต์

ในปัจจุบัน หุ่นยนต์เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น เนื่องจากเราได้รับประโยชน์ จากการใช้หุ่นยนต์เป็นอย่างมาก มีการใช้หุ่นยนต์เพิ่มมากขึ้นและใช้กันอย่างแพร่หลาย ประโยชน์ของ หุ่นยนต์มีดังนี้

1. หุ่นยนต์สามารถปฏิบัติงานแทนมนุษย์ได้เป็นอย่างดี เช่น การยกของ
2. หุ่นยนต์สามารถทำงานได้โดยไม่ต้องหยุดพัก

3. หุ่นยนต์สามารถทำงานออกมาได้เป็นมาตรฐานเดียวกัน
4. หุ่นยนต์สามารถทำงานได้ตามเวลาที่กำหนด
5. หุ่นยนต์สามารถเป็นเพื่อนสร้างความบันเทิงแก่นมนุษย์ได้
6. หุ่นยนต์สามารถทำงานในสถานที่เสี่ยงอันตรายได้
7. หุ่นยนต์ปฏิบัติตามคำสั่งโดยไม่มีข้อโต้แย้ง

5. เอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการปฏิบัติ

5.1 ความหมายของทักษะกระบวนการปฏิบัติ

กาเย่ บริกส์ และเวเกอร์ (Gagne; Briggs and Wagger. 1988 : 20) กล่าวว่า ทักษะ คือ การจัดลำดับการดำเนินงานจากการผสมผสานการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดการปฏิบัติและผลงาน เป็นการทำงานของกลไกทางร่างกายร่วมกับการสั่งงานของสมอง ระบบประสาทและกล้ามเนื้อร่วมกันเป็นอย่างดี ทักษะสามารถแสดงให้ทราบออกมาได้ด้วยการแสดงความสามารถในการปฏิบัติให้เกิดผลผลิตที่ตอบสนองความต้องการ ด้วยการเคลื่อนไหวกลไกทางร่างกายอย่างต่อเนื่อง

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2557 : 9) กล่าวว่า ทักษะ (Skill) ในความหมายทั่วไป หมายถึง ความสามารถ ความชำนาญทางกล้ามเนื้อของบุคคล เรียกว่าทักษะปฏิบัติ (Motor Skill) หรือทักษะทางกล้ามเนื้อ (Psychomotor Skill) ทักษะทางกล้ามเนื้อหรือทักษะปฏิบัติ เป็นลักษณะพฤติกรรมที่เป็นผลผลิตจากการเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง เป็นการเรียนรู้ทักษะความชำนาญในโรงฝึกงาน เช่น การตะไบ การสกัด การเลื่อย การประกอบวงจร ฯลฯ ล้วนเป็นพฤติกรรมที่ต้องแสดงออกของกล้ามเนื้อ ซึ่งต้องอาศัยการฝึกหัดที่เหมาะสม

อภิชาติ อนุกุลเวช (2551 : 64) ได้สรุปความหมายของทักษะปฏิบัติว่า หมายถึง ความสามารถความชำนาญทางกล้ามเนื้อ ที่กระทำออกมาอย่างถูกต้อง คล่องแคล่วและรวดเร็ว ซึ่งต้องอาศัยการฝึกหัดอย่างเหมาะสม ทำให้เกิดเป็นความชำนาญในการปฏิบัติงาน

สรุป ทักษะกระบวนการปฏิบัติ หมายถึง ความสามารถความชำนาญทางกล้ามเนื้อที่เกิดจากการเรียนรู้ที่กระทำออกมาอย่างถูกต้องคล่องแคล่วและรวดเร็ว

5.2 ความสำคัญของทักษะกระบวนการปฏิบัติ

การสอนทักษะกระบวนการปฏิบัติ เป็นการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ จากการปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ได้ฝึกทักษะเพิ่มเติมจากเนื้อหา โดยมีครูเป็นผู้แนะนำช่วยเพิ่มพูนความรู้ให้แก่ผู้เรียน การฝึกปฏิบัติจะอาศัยเฉพาะแบบเรียนอย่างเดียวไม่ได้ จึงต้องสร้างชุดการเรียนรู้สำหรับฝึกปฏิบัติเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความคล่องตัวในการฝึก

รัชนี้ ศรีไพรวรรณ (2555 : 56) กล่าวถึงความสำคัญของการสอนทักษะกระบวนการปฏิบัติว่า

1. ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนดีขึ้น เพราะการฝึกทักษะกระบวนการปฏิบัติเป็นเครื่องมือทบทวนความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนและทำให้เกิดความชำนาญ และคล่องแคล่วในเนื้อหาวิชาเหล่านั้นเพิ่มขึ้น
2. ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน ซึ่งช่วยให้ครูสามารถปรับปรุงเนื้อหาและกิจกรรมในแต่ละบทเรียน ตลอดจนสามารถช่วยผู้เรียนให้เรียนได้ดีที่สุดตามความสามารถ
3. ฝึกให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นและสามารถประเมินผลงานของตนเองได้
4. ฝึกให้ผู้เรียนได้ทำงานตามลำพัง โดยรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

สรุปได้ว่า การสอนทักษะกระบวนการปฏิบัติ มีความสำคัญในแง่ของการฝึกฝนทักษะต่าง ๆ พร้อม ๆ กันไปเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในขณะเดียวกันผู้สอนก็จะได้พบด้วยว่าสิ่งที่ตนเองสอนนั้นนักเรียนสามารถปฏิบัติได้มากน้อยเพียงใด

5.3 รูปแบบการสอนทักษะกระบวนการปฏิบัติ

มาลิณี จุฑะรพ (2552 : 133) กล่าวว่าไว้ว่าการสอนเพื่อให้เกิดทักษะควรดำเนินการให้ครบ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นให้ความรู้ ในการฝึกทักษะเรื่องใดก็ตามผู้ฝึกต้องให้ความรู้ว่าจะฝึกนั้นมีขั้นตอนอย่างไร อาจใช้วิธีการบรรยาย สาธิต ชมวิดีโอทัศน์ ฉายสไลด์ประกอบ คำบรรยายหรือฉายภาพยนตร์ประกอบคำบรรยาย
2. ขั้นให้ลงมือปฏิบัติ ในการฝึกทักษะจะต้องให้ทั้งความรู้และให้ลงมือปฏิบัติจริง ๆ เพื่อให้เกิดความถูกต้องและยืนยันว่าปฏิบัติจริงได้
3. ขั้นให้ทดสอบความถูกต้องรวดเร็ว ในการฝึกทักษะที่ดีต้องมีการทดสอบว่าทำได้ถูกต้องและรวดเร็วเพียงใด ผู้รับการฝึกมีความมั่นใจและสามารถปฏิบัติทักษะดังกล่าวได้โดยอัตโนมัติเพียงใด ถ้าทำได้ครบทั้ง 3 ขั้นตอน ก็แสดงว่าบุคคลนั้นเกิดทักษะแล้ว

ไพโรจน์ ตรีธนากุล (2552 : 134-135) กล่าวว่า การสอนทักษะกระบวนการปฏิบัติ ต้องดำเนินด้วยวิธีการที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนที่เหมาะสม ในการสอนทักษะปฏิบัติมีลำดับขั้น 4 ขั้น คือ

1. ขั้นกล่าวนำ (Introduction) เพื่อสร้างความสนใจชี้แจงให้ผู้เรียนทราบเป้าหมายที่จะฝึกกัน
2. ขั้นการสาธิตจากครู (Demonstration from Teach) อธิบายลักษณะงานวิธีการทำงานและสาธิตพร้อม ๆ กับอธิบาย

3. ขั้นการสาธิตจากผู้เรียน (Demonstration from The learner) เป็นการ Feed Back ให้ผู้สอนปรับปรุงการสอน

4. ขั้นให้การฝึกหัดและตรวจผลสำเร็จ (Exercise and Progress) ต้องแน่ใจว่าผู้เรียนทำได้แล้วโดยไม่ผิดพลาด จึงมอบหมายให้ทำงานได้

กระทรวงศึกษาธิการ ได้นำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการเรียนการสอน ที่ครูควรใช้ มี 12 กระบวนการ (กรมวิชาการ. 2544 : 7) คือ ทักษะกระบวนการสร้างความคิดรวบยอด ทักษะกระบวนการปฏิบัติ ทักษะกระบวนการสร้างความตระหนัก ทักษะกระบวนการสร้างเจตคติ ทักษะกระบวนการสร้างค่านิยม ทักษะกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะกระบวนการเรียนความรู้ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการเรียนภาษา ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการ 9 ขั้น ทักษะกระบวนการกลุ่ม ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนทักษะกระบวนการปฏิบัติจะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ครูต้องมีความเข้าใจและใช้กระบวนการนั้นอยู่ นำผู้เรียนผ่านกระบวนการนั้นทีละขั้นตอนอย่างเข้าใจ และครบถ้วน พร้อมทั้งรับรู้ขั้นตอน การนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่และชีวิตประจำวันได้ ทักษะกระบวนการปฏิบัติมุ่งให้ผู้เรียนปฏิบัติจนเกิดทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ฝึกฝนตนเองจนชำนาญและสามารถนำความรู้และทักษะนั้นไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีขั้นตอนดังนี้

1. สังเกต รับรู้ ให้ผู้เรียนได้เห็นตัวอย่างที่หลากหลายจนเข้าใจและสรุปความคิดรวบยอด
2. ทำตามแบบ ทำตามตัวอย่างที่แสดงให้เห็นทีละขั้นตอนจากขั้นพื้นฐานไปถึงงานที่ซับซ้อนขึ้น
3. ทำเอง โดยไม่ต้องดูแบบ คือ ฝึกปฏิบัติชนิดครบถ้วนกระบวนการทำงานตั้งแต่ต้นจนจบด้วยตนเอง
4. ฝึกให้ชำนาญ คือ ปฏิบัติด้วยตนเองจนเกิดความชำนาญ หรือทำได้โดยอัตโนมัติ อาจจะเป็นงานชิ้นเดิมหรืองานที่คิดขึ้นใหม่

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2554 : 101-103) กล่าวถึงการสอนทักษะกระบวนการปฏิบัติว่ามีขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์ทักษะนั้นต้องพิจารณาแยกแยะรายละเอียดทักษะนั้นออกมา
2. ตรวจสอบความสามารถเบื้องต้นที่เกี่ยวกับทักษะของผู้เรียนว่ามีอะไร เพียงใดให้ทดสอบการปฏิบัติเบื้องต้นต่าง ๆ ตามลำดับก่อนหลัง
3. จัดการฝึกหน่วยย่อยต่างๆ และฝึกหนักในหน่วยที่ขาดไปและอาจฝึกสิ่งที่เขาพอเป็นอยู่แล้วให้ชำนาญเต็มที่และให้ความสนใจในสิ่งที่ยังไม่ชำนาญ

4. ชั้นอธิบายและสาธิตทักษะให้ผู้เรียน เป็นการแสดงทักษะทั้งหมดทั้งอธิบายและการแสดงให้เห็นตัวอย่างในชั้นตอนนี้ไม่จำเป็นต้องอธิบายมากให้ผู้เรียนดูและสังเกตเอง

5. ชั้นจัดภาวะเพื่อการเรียน 3 ประการ คือ

5.1 จัดลำดับขั้นสิ่งเร้าและการตอบสนองให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติอย่างถูกต้องตามลำดับก่อน หลัง สิ่งใดที่เกี่ยวกับต้องจัดให้ติดกัน

5.2 การปฏิบัติ ต้องจัดกำหนดเวลาของการปฏิบัติให้ดูว่าจะใช้เวลาแต่ละครั้งนานเท่าไรมีการหยุดพักมากขึ้นเพียงใด ฝึกครั้งเดียวหรือหลายครั้งต้องพิจารณาให้ดี

5.3 ให้รู้ผลของการปฏิบัติ นั้น มี 2 อย่างคือ รู้จากคำบอกเล่าของครูผู้สอน และรู้ผลโดยตัวเอง

จากการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติจะเห็นว่าชั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติประกอบด้วย การให้ความรู้ การกล่าวนำ การสาธิต การฝึกปฏิบัติและให้ผู้เรียนได้ทราบความก้าวหน้าของตนเอง

สำหรับการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้รูปแบบการสอนทักษะกระบวนการปฏิบัติตามที่กระทรวงศึกษาธิการ (กรมวิชาการ. 2544 : 7) ได้กำหนดไว้ ซึ่งประกอบด้วย 4 ชั้นตอน คือ ชั้นที่ 1 สังเกตรับรู้ ชั้นที่ 2 ทำตามแบบ ชั้นที่ 3 ทำเองโดยไม่ต้องดูแบบ ชั้นที่ 4 ฝึกให้ชำนาญ มาเป็นรูปแบบการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ซึ่งทุกชั้นตอนมีความสอดคล้องกับบริบทของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้และทักษะที่จำเป็นสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 มาเป็นต้นแบบในการวิจัยและพัฒนา

6. เอกสารเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

กรมวิชาการ (2546 : 27) อธิบายว่า นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองผ่านกิจกรรม การสังเกต การตั้งคำถาม การวางแผนการทดลอง การสำรวจตรวจสอบ กระบวนการแก้ปัญหา การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและการสื่อสารความรู้เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ โดยกิจกรรมต่าง ๆ ต้องเน้นให้ผู้เรียนได้คิดได้มีส่วนร่วมวางแผน ลงมือปฏิบัติ สืบค้นข้อมูล รวบรวมข้อมูล ตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหาหรือคำถามและในที่สุดนักเรียนได้สร้างองค์ความรู้จากกิจกรรมต่าง ๆ ควรสนับสนุนให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

การสืบเสาะหาความรู้ ยังเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกฝนการเรียนรู้โดยใช้ความสามารถทางด้านการคิดหาเหตุผลจากข้อมูลที่ได้รับ คือให้นักเรียนเผชิญปัญหา นิยามศัพท์ให้ชัดเจน ตั้งสมมติฐาน สำรวจข้อมูล รวบรวมข้อมูลและสร้างข้อสรุปด้วยตนเอง ซึ่งช่วยให้นักเรียนคุ้นเคยกับความจริงของโลกที่เต็มไปด้วยปัญหา สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีของริชาร์ด ชัคแมน.

(Richard Suchman. 1982 : 82 อ้างถึงใน พรพรรณ พึ่งประยูรพงศ์. 2554 : 27) และสอดคล้องกับ ซันด์และโทรวบริดจ์ (Sun and Throwbridge. 2006 : 37) ที่กล่าวว่า การสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ เป็นการค้นคว้าความรู้หรือความจริง โดยเน้นการค้นคว้ามากกว่าการค้นพบเป็นทั้งวิธีสอนและวิธีเรียน วิธีการแก้ปัญหาเฉพาะอย่างมีหลักการรวมทั้งเป็นเทคนิคการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วย สอดคล้องกับ ทิสเซอร์ (Tisher. 2003 : 139) ที่ได้กล่าวถึงการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นกิจกรรมที่นักเรียนสามารถพัฒนาความรู้เกี่ยวกับการค้นพบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสำรวจธรรมชาติและสิ่งต่าง ๆ ในโลกและวิธีสำหรับการตั้งคำถามเพื่อที่จะให้ได้คำตอบตรงตามต้องการ โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ตามกระบวนการของวิทยาศาสตร์ซึ่งจะช่วยให้บุคคลได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง

ไพฑูริย์ สุขศรีงาม (2555 : 135-138) ได้กล่าวถึงการสืบเสาะหาความรู้ว่ามีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับความเชื่อและความเข้าใจว่ากิจกรรมต่าง ๆ ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาเป็นผลให้เกิดความเข้าใจและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เน้นวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้ปรากฏการณ์ที่กำลังเผชิญหรือประสบอยู่และพร้อมท้าทายความคิด โดยวิธีการที่นักเรียนเป็นผู้กำหนดวิธีการหาความรู้ด้วยตนเองมากกว่าการรับรู้ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในแนวทางต่าง ๆ กันเพื่อแก้ปัญหาหรือความขัดแย้งด้านความคิด

ภพ เลหาไพบูลย์ (2552 : 123) ได้กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างแท้จริง โดยวิธีให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยที่ครูทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วย คอยสนับสนุนชี้แนะ ช่วยเหลือ ตลอดจนแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน และนักเรียนทำหน้าที่คล้ายผู้จัดวางแผนการเรียน มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้โดยวิธีการเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า เป็นเทคนิคหรือกลวิธีอย่างหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เสาะแสวงหาความรู้โดยการถามคำถาม และพยายามหาคำตอบ ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา ให้โอกาสแก่นักเรียน ได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกนำเสนอ ฝึกวิเคราะห์วิจารณ์ ฝึกสร้างองค์ความรู้ โดยที่ครูเป็นผู้กำกับควบคุมดำเนินการให้คำปรึกษา เป็นผู้สนับสนุนชี้แนะ ช่วยเหลือ ตลอดจนแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ให้กำลังใจ เป็นผู้กระตุ้น ส่งเสริมให้นักเรียนคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งแลกเปลี่ยนเรียนรู้

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา ให้โอกาสแก่นักเรียน ได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกนำเสนอ ฝึกสร้างองค์ความรู้ โดยมีครูเป็นผู้กำกับควบคุมดำเนินการให้คำปรึกษาชี้แนะ ช่วยเหลือ ให้กำลังใจเป็น ผู้กระตุ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งแลกเปลี่ยนเรียนรู้

6.1 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ นั้น มีลักษณะคล้ายกับการสอนแบบแก้ปัญหาโดยครูเป็นผู้จัดสถานการณ์ สิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดปัญหาทำให้นักเรียนคิดแสวงหาคำตอบ ซึ่ง คูลเลน และสโตน Kuslan and Stone (1968 : 138-140 อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์. 2552 : 128-129) ได้นิยามเชิงปฏิบัติการของการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การวัด การประมวลค่า การเปรียบเทียบและการทำนาย การจำแนกประเภท โดยไม่ต้องรีบร้อนสอนให้จบตามเนื้อหา นักเรียนจะต้องไม่ทราบคำตอบล่วงหน้า ควรเลือกหนังสือเรียนและคู่มือที่ถามคำถามเป็นปัญหาและเสนอแนะแนวทางในการหาคำตอบ แต่จะต้องไม่บอกคำตอบเพื่อให้นักเรียนมีความสนใจที่จะหาคำตอบ เนื้อหาในการสืบเสาะหาความรู้ ไม่จำเป็นต้องต่อเนื่อง และในกิจกรรมการเรียนรู้ต้องเน้นคำถาม คำว่า “ทำไม” ต้องระบุปัญหาให้ชัดเจน และตั้งปัญหาให้แคบพอที่จะให้นักเรียนแก้ปัญหาในชั้นเรียน ช่วยกันตั้งข้อสมมติฐานเพื่อเป็นแนวทางในการสืบเสาะหาความรู้ อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเสนอแนวทางในการเก็บข้อมูลจากการทดลองการสังเกต การอ่าน และแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้อื่น ๆ มีการร่วมมือกันในการประเมินแนวทางในการปฏิบัติการ ระบุข้อจำกัดและความยากให้ชัดเจนทุกครั้ง ทำการสำรวจ เก็บข้อมูล โดยช่วยกันทำเป็นกลุ่มเล็ก ทำทั้งชั้น และนักเรียนสรุปข้อมูลที่ได้อธิบายความพยายามให้มีคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ให้ได้ เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปสู่หัวข้อ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยผ่าน “การสืบเสาะหาความรู้” นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ โดยมีครูให้การสนับสนุนและเริ่มต้นด้วยการฝึกทักษะที่เหมาะสม นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาและฝึกการปฏิบัติ ซึ่ง เวลช (Welch. 2006 : 62) ได้เสนอลักษณะการสืบเสาะหาความรู้ไว้ 5 ประการดังนี้

1. การสังเกต เป็นจุดเริ่มต้นสำหรับการสืบเสาะหาความรู้ ก็คือ เนื่องจากวิทยาศาสตร์เริ่มต้นด้วยการสังเกตเรื่องหรือปรากฏการณ์ และการใช้คำถามที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่การสังเกต
2. การวัดผล เป็นคำที่ใช้อธิบายปริมาณของวัตถุและปรากฏการณ์เป็นหลัก ปฏิบัติที่ถูกยอมรับของวิทยาศาสตร์ เนื่องจากได้ค่าทางวิทยาศาสตร์ที่แม่นยำและคำอธิบายที่ถูกต้อง

3. การทดลอง เป็นการทดสอบที่ถูกรวบรวมมาเพื่อทดสอบคำถามและความคิดและเป็นสิ่งที่สำคัญของวิทยาศาสตร์ การทดสอบจะเกี่ยวข้องกับคำถามข้อสงสัยและการวัด

4. การสื่อสาร ผลของการติดต่อกับชุมชนทางวิทยาศาสตร์และประชาชนเป็นภาระหน้าที่ของนักวิทยาศาสตร์และเป็นส่วนสำคัญของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งอาจจะกระทำโดยการเผยแพร่บทความทางวารสาร การสนทนา การประชุมและการสัมมนาของผู้เชี่ยวชาญ

5. กระบวนการคิด เป็นกระบวนการอธิบายความคิดซึ่งจัดได้ว่าเป็นวิธีหนึ่งของการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น การอุปมาเหตุผล การกำหนดสมมติฐานและทฤษฎีรวมทั้งการเปรียบเทียบ

6.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีหลากหลายรูปแบบทั้งที่ครูเป็นผู้กำกับและนักเรียนเป็นผู้กำกับ ตลอดไปจนถึงครูและนักเรียนเป็นผู้กำกับการเรียนรู้ร่วมกัน ดังนั้น จึงมีแนวคิดต่าง ๆ ที่อธิบายไว้อย่างมากมาย เช่น ซันด์และโทรวบริดจ์ (Sun and Trowbridge, 2006 อ้างถึงในพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข, 2556 : 75-77) ได้อธิบายเกี่ยวกับรูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็น 3 แนวทาง ซึ่งขึ้นอยู่กับบทบาทของครูและนักเรียน ดังนี้

1. การสืบเสาะหาความรู้แบบมีการแนะนำ (Guided discovery) เป็นวิธีที่ครูและนักเรียนมีบทบาทเท่าเทียมกัน

2. การสืบเสาะหาความรู้ที่ครูเป็นผู้วางแผนให้ (Less guided discovery) หรือเป็นวิธีแบบไม่กำหนดแนวทาง (Unstructured laboratory) เป็นวิธีที่ครูเป็นผู้กำหนดปัญหาแต่ให้นักเรียนหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง

3. การสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้วางแผน (Free discovery) หรือวิธีสืบเสาะหาความรู้แบบอิสระ เป็นวิธีที่นักเรียนเป็นผู้กำหนดปัญหาเอง วางแผนการทดลองเอง ดำเนินการทดลองตลอดจนสรุปผลด้วยตัวนักเรียนเอง วิธีนี้นักเรียนมีอิสระเต็มที่ในการศึกษาตามความสนใจ ครูเป็นเพียงผู้กระตุ้นเท่านั้น

นอกจากนี้ สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2552 : 137) และกุศลีน มุสิกกุล (2553 : 36) ได้แบ่งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็น 3 ประเภท

1. ครูเป็นผู้ถามนำ (Passive Inquiry) หรือกำหนดปัญหาโดยครู หรือตามหนังสือเรียน (Guided Inquiry) เป็นวิธีที่นักเรียนเป็นฝ่ายตอบคำถามส่วนใหญ่ แต่ครูก็จะพยายามกระตุ้นเตือนให้นักเรียนได้ตั้งคำถามอยู่เสมอ การจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้เหมาะสำหรับการเริ่มการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นครั้งแรก

2. ครูและนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถาม (Combined Inquiry) หรือกำหนดปัญหา โดยครูหรือนักเรียน (Challenged Inquiry) เป็นวิธีที่ใช้ในโอกาสที่นักเรียนเริ่มค้นเคยกับการถามของครูมากขึ้น ซึ่งข้อควรระวังในการส่งเสริมให้นักเรียนตั้งคำถาม คือ ให้นักเรียนคิดก่อนการถามครูและหลักสำคัญคือครูพยายามไม่ให้คำตอบแต่จะส่งเสริมหรือถามต่อเพื่อให้นักเรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่

3. นักเรียนเป็นผู้ถามคำถาม (Active Inquiry) หรือกำหนดปัญหาโดยนักเรียน (Opened Inquiry) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ถามคำถามส่วนใหญ่ โดยที่ครูเป็นผู้แนะแนวหรือเน้นจุดสำคัญที่นักเรียนมองข้าม ซึ่งวิธีนี้นักเรียนมีความชำนาญในการใช้คำถามแล้วนักเรียนจึงสามารถตั้งคำถามและหาคำตอบด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่

ประมวล ศิริพันธ์แก้ว (สาขาชีววิทยา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556 : 2-3) ได้แบ่งการสืบเสาะหาความรู้เป็น 3 รูปแบบ คือ

1. การสืบเสาะหาความรู้ตามที่มีผู้กำหนดไว้ให้ (Structured Inquiry) นักเรียนทำตามวิธีการทุกขั้นตอน เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์หาคำตอบของคำถาม หรือประเด็นที่ถูกกำหนดไว้แล้ว การสืบเสาะหาความรู้ประเภทนี้เหมาะสำหรับฝึกประสบการณ์ และทักษะการสืบเสาะหาความรู้ก่อนที่จะก้าวไปสู่การดำเนินการด้วยตนเองมากขึ้น

2. การสืบเสาะหาความรู้โดยมีข้อเสนอแนะให้ (Guided Inquiry) นักเรียนสามารถดัดแปลงข้อเสนอแนะในการดำเนินการสืบเสาะหาความรู้ตามที่เห็นสมควร และเหมาะสมกับสถานการณ์ แต่ก็มีกำหนดคำถามหรือหัวข้อเรื่องในการสืบเสาะหาความรู้ไว้ให้

3. การสืบเสาะหาความรู้อย่างอิสระ (Independent Inquiry) ถือได้ว่าเป็นการสืบเสาะหาความรู้ที่เริ่มต้นจากนักเรียนทุกขั้นตอน ตั้งแต่การตั้งคำถามหรือกำหนดหัวข้อเรื่อง การวางแผนดำเนินการ รวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปสู่การแปลความหมายและลงข้อสรุป

จากแนวคิดข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้สรุปรูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยครู ซึ่งจะเป็นบทบาทร่วมกันระหว่างนักเรียนและครู แต่ครูจะคอยควบคุมประเด็นปัญหาต่าง ๆ เพื่อสร้างให้นักเรียนเกิดความคิดและสรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง

2. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยนักเรียน เป็นบทบาทร่วมกันระหว่างครูและนักเรียนเช่นเดียวกัน แต่จะเป็นกิจกรรมกลุ่มหรือปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างนักเรียน โดยครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้ควบคุมประเด็นปัญหา เป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหาและร่วมกันสรุป

6.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2553 : 10 -11 อ้างถึงใน นันทกา คันทวยงค์. 2557 : 19) ได้นำ วัฏจักรการเรียนรู้ของ 5E ของโครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา (Biological Science Curriculum Studies หรือ BSCS) มาทดลองดัดแปลงเพื่อให้มีความเหมาะสมกับเด็กไทย โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถร่วมกันแสวงหา ค้นพบ และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังให้นักเรียนมีโอกาสประสบผลสำเร็จในการเรียนและเรียนรู้อย่างมีความสุข ภายใต้สภาพการณ์ที่จำลองหรือที่เป็นจริงเพื่อให้เหมาะสมกับนักเรียนไทย มีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ (Engagement Phase) เป็นขั้นที่ครูผู้สอนต้องกระตุ้นเพื่อสร้างความสนใจแก่นักเรียนหรือตรวจสอบ ทบทวนความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน เพื่อนำเข้าสู่การเรียนรู้บทเรียนใหม่
2. ขั้นสำรวจ/ขั้นสำรวจข้อมูลเพื่อการค้นพบ (Exploration Phase) เป็นขั้นที่นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมโดยอาจปฏิบัติเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล โดยนักเรียนสามารถนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาสัมพันธ์กับความรู้ใหม่ จึงทำให้นักเรียนสามารถค้นพบหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้เป็นที่ปรึกษา และเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการค้นพบ สร้างความรู้ด้วยตนเอง กล่าวโดยสรุป ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนเกิดหรือค้นพบมโนทัศน์
3. ขั้นอธิบาย/ขั้นนำเสนอข้อมูลเพื่อการค้นพบ (Explanation Phase) เป็นขั้นที่นักเรียนอธิบายหรือนำเสนอ มโนทัศน์หรือความรู้ที่ค้นพบในขั้นที่ 2 โดยอาจมีการใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นฐาน ประกอบกับหลักฐานและข้อมูลที่ค้นพบใหม่ ครูผู้สอนมีบทบาทตั้งคำถามและให้ความรู้หรือข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนกระจ่างชัดยิ่งขึ้น
4. ขั้นขยายหรือประยุกต์ใช้มโนทัศน์/ขั้นประยุกต์ใช้ (Elaboration Phase) เป็นขั้นที่นักเรียนประยุกต์ใช้มโนทัศน์ในสถานการณ์ใหม่ หรือในสภาพการณ์ที่เป็นจริง หรืออาจทำการขยายมโนทัศน์นั้น ๆ ให้กว้างขึ้นจนก่อให้เกิดความรู้ที่ลึกซึ้ง หรือมโนทัศน์อื่น ๆ ที่สัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกัน
5. ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Exhibition Phase) เป็นขั้นที่ได้ทำการดัดแปลงจากรูปแบบเดิมคือ ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ทั้งนี้เพราะชุดกิจกรรมนี้ได้รับบุถึงดัชนีบ่งชี้ผล การเรียนรู้หรือหลักฐานการเรียนรู้ไว้ในทุกขั้นของกิจกรรมการเรียนการสอน นั่นคือการวัดและประเมินผลอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา จึงเปลี่ยนขั้นที่ 5 เป็นขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งมุ่งให้นักเรียนนำผลการประยุกต์ใช้หรือผลการค้นพบความรู้จากขั้นที่ 4 มาจัดแสดงเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด ทักษะและเจตคติต่อการทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันและปฏิสัมพันธ์กับครูอันก่อให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้

พันธ์ ทองชุมนุม (2553 : 55) ได้นำเสนอขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ ดังนี้

1. สร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากเนื้อหา ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและแก้ปัญหาที่ สถานการณ์ควรอยู่ใกล้ตัว ดึงดูดความสนใจของนักเรียนและโยนไปสู่การออกแบบการค้นคว้าได้
2. ใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อนำไปสู่แนวทางการหาคำตอบของปัญหาและควรเป็นคำถามที่นักเรียนนำไปสู่การคาดคะเนคำตอบที่เป็นไปได้ (สมมติฐาน)
3. ใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การออกแบบการค้นคว้า การกำหนดเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล
4. นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งค้นคว้าที่กำหนด ทำการบันทึกผลและจัดหมวดหมู่ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า
5. ใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อสรุปผลการศึกษาค้นคว้า การใช้คำถามต้องอาศัยข้อมูลจากการสืบค้นของนักเรียนเป็นหลัก เพื่อนำสู่คำตอบในการแก้สถานการณ์หรือปัญหาข้างต้นและควรมีคำถามที่ฝึกให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ใช้ในสถานการณ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันหรือเรื่องที่เรียนต่อไป

สาขาชีววิทยา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556 : 219); ชูศิลป์ อัดชู (2553 : 56-57) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (learning cycle) ที่นำเสนอโดยนักการศึกษา กลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น

2. **ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration)** เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็จะมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในการขั้นต่อไป

3. **ขั้นอธิบายความรู้ (Explanation)** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจ ตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศ ที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง สำหรับการค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้

4. **ขั้นขยายความเข้าใจ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่ได้สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้อย่างกว้างขวางขึ้น

5. **ขั้นตรวจสอบผล (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำไปประยุกต์ในเรื่องอื่น ๆ

จากขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้นี้สามารถสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง ดังนั้น ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้หรือรูปแบบการสอนนี้เป็นทั้งรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนและเป็นรูปแบบการสอนของครู

สำหรับการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) ตามแนวคิดของสาขาชีววิทยา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมินผล มาเป็นรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) ซึ่งทุกขั้นตอนมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ ซึ่งจะช่วยให้แก่นักเรียนได้พัฒนาความรู้และทักษะที่จำเป็นสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 มาเป็นต้นแบบในการวิจัยและพัฒนา

7. การหาประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 3-12) ได้ให้ความหมายและรายละเอียดสำหรับการหาประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

7.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

7.1.1 ความหมายของประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายาม และค่าใช้จ่ายค้ำค่าที่สอดคล้องตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลลัพธ์ (Ratio between input, process and output)

7.1.2 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจึงหมายถึงการหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของ การพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” Developmental Testing คือ การทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้นเพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงานให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพการสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดีและการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

1. การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น เป็นการนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้น เป็นต้นแบบ (Prototype)แล้วไปทดสอบประสิทธิภาพ ใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุง ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ ที่กำหนดไว้และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

2. การทดสอบประสิทธิภาพ สอนจริง หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพใช้และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์แล้วของแต่ละหน่วยทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง อาทิใน 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อยเพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนจะนำไปเผยแพร่และผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การทดสอบประสิทธิภาพทั้งสองขั้นตอนจะต้องผ่านการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา

(Research and Development-R&D) โดยต้องดำเนินการวิจัยในขั้นทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น และอาจทดสอบประสิทธิภาพซ้ำในขั้นทดสอบประสิทธิภาพใช้จริงด้วยก็ได้

7.2 ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการ คือ

7.2.1 สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพช่วย

ประกันคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้วเมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ก็จะต้องผลิตหรือทำขึ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

7.2.2 สำหรับผู้ใช้สื่อหรือชุดการสอนสื่อหรือชุดการสอนที่ได้ผ่านการทดสอบ

ประสิทธิภาพจะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดีในการสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง ดังนั้น ก่อนนำสื่อหรือชุดการสอนไปใช้จริงจึงควรมั่นใจว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการ ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนจริงการทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้สื่อหรือชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

7.2.3 สำหรับผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมี

ความมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในสื่อหรือชุดการสอนมีความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจอันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

7.3 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

7.3.1 ความหมายของเกณฑ์ (Criterion) เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่าสิ่งใด

หรือ พฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้ การตั้งเกณฑ์ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียวเพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นตอนที่ตั้งไว้จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่า เป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง อนึ่งเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นหากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

7.3.2 ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มีความค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ พฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานที่กำหนดและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1/E_2 = \text{ประสิทธิภาพ ของกระบวนการหรือประสิทธิภาพของผลลัพธ์}$ ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียน จากสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และทำการประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 80% การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยพิจารณาพิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นวิทย์พิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Skill Domain)

7.4 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 10) การคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพ กระทำได้ 2 วิธี คือ โดยใช้สูตรและโดยการคำนวณธรรมดา

7.4.1 โดยใช้สูตร กระทำได้โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติทุกชิ้นรวมกัน
	N	คือ	จำนวนผู้เรียน

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วย ประกอบด้วยหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงาน สุดท้าย
	N	คือ	จำนวนผู้เรียน

7.4.2 โดยใช้วิธีการคำนวณโดยไม่ใช้สูตร

หากจำสูตรไม่ได้หรือไม่อยากใช้สูตร ผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า E_1 และ E_2 ได้ด้วยวิธีการคำนวณธรรมดา สำหรับ E_1 คือค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัติกระทำได้โดยการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรมแต่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็นร้อยละ สำหรับค่า E_2 คือประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละสื่อหรือชุดการสอน กระทำได้โดยการเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียน ทั้งหมดรวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อยเพื่อหาค่าร้อยละ

7.5 การตีความหมายผลการคำนวณ

หลังจากคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 ได้แล้ว ผู้หาประสิทธิภาพต้องตีความหมายของผลลัพธ์โดยยึดหลักการและแนวทางดังนี้

7.5.1 ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ ให้มีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง = ± 2.5 นั่นให้ผลลัพธ์ของค่า E_1 หรือ E_2 ที่ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5% หากคะแนน E_1 หรือ E_2 ห่างกันเกิน 5% แสดงว่ากิจกรรมที่ให้นักเรียนทำกับการสอบหลังเรียนไม่สอดคล้องกันเช่น ค่า E_1 มากกว่า E_2 แสดงว่างานที่มอบหมายอาจง่ายกว่าการสอบหรือหาค่า E_2 มากกว่าค่า E_1 แสดงว่าการสอบง่ายกว่าหรือไม่สอดคล้องกับงานที่มอบหมายให้ทำจำเป็นที่จะต้องปรับแก้หากสื่อหรือชุดการสอนได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างดีมีคุณภาพ ค่า E_1 หรือ E_2 ที่คำนวณ ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพจะต้องใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5% ซึ่งเป็นตัวชี้ที่จะยืนยันได้ว่า นักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้าย หรืออีกนัยหนึ่งต้องประกันได้ว่านักเรียนมีความรู้จริง ไม่ใช่ทำกิจกรรมหรือทำข้อสอบได้เพราะการเดา

การประเมินในอนาคตจะเสนอผลการประเมินเป็นเลขสองตัว คือ E_1 คู่ E_2 เพราะจะทำให้ผู้อ่านผลการประเมินทราบลักษณะนิสัยของผู้เรียน ระหว่างนิสัยในการทำงานอย่างต่อเนื่องหรือไม่นิ่งคงเส้นคงวาหรือไม่กับการทำงานสุดท้ายว่ามีคุณภาพมากน้อยเพียงใด เพื่อประโยชน์ของการกลั่นกรองบุคลากรเข้าทำงาน

7.6 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตสื่อหรือชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

7.6.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1)

เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน เด็กปานกลาง และเด็กเก่ง ในระหว่างการทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่าหงุดหงิด ทำหน้าฉงนหรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงาน ที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพหากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทำการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

7.6.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10)

เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางกับอ่อน) ในระหว่างทำการทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรมที่กำหนด สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่าหงุดหงิดทำหน้าฉงนหรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ การทำ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์คือการทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วยให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากว่าไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

7.6.3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100)

เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่าหงุดหงิด ทำหน้าฉงนหรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทำการ

ทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้ว ให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจ และงานที่มอบให้ทำและให้ทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบ ประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทำการทดสอบประสิทธิภาพถึง 2-3 ครั้ง จนได้ค่า ประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้ขั้นทดสอบ ประสิทธิภาพ ภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกันเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับว่าสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า -2.5 ให้ทำการปรับปรุงและทำการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม ซ้ำจนกว่าจะถึงเกณฑ์ หากสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน +2.5 ก็ยอมรับว่าสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าที่ได้สูงกว่าเกณฑ์เกิน +2.5 ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น เช่น หากกำหนด เกณฑ์ไว้ 80/80 ก็ให้ ปรับขึ้นเป็น 85/85 หรือ 90/90 ตามค่าประสิทธิภาพที่ทดสอบประสิทธิภาพได้

8. ดัชนีประสิทธิผล

ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness : E.I.) บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 58-159) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าที่แสดงการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจากที่ได้เรียนได้เรียนจากสื่อ นวัตกรรมหรือแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ

การหาค่าดัชนีประสิทธิผลกรณีรายบุคคล ตามแนวคิดของ Hofland จะใช้สูตรดังนี้

$$\text{ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{\text{คะแนนหลังเรียน} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}$$

โดยทั่วไปการหาค่าดัชนีประสิทธิผลมักหาโดยใช้คะแนนของกลุ่ม ซึ่งทำให้มีสูตรเปลี่ยนไป ดังนี้

$$\text{ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนหลังเรียนของทุกคน} - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}$$

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างน่าเชื่อถือได้หรือไม่ มีข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับค่าดัชนีประสิทธิผล ดังนี้

ค่าดัชนีประสิทธิผลเป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่างจะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วน ค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้ เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่าคะแนนสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมายว่า ระบบการเรียนการสอนหรือสื่อไม่มีคุณภาพ

1. ถ้าผลสอบก่อนเรียนของนักเรียนทุกคนได้คะแนนรวมเท่าไรก็ได้ (ยกเว้นคะแนนเต็มทุกคน) และถ้าผลสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคนทำได้ถูกต้องทุกข้อ (ได้คะแนนเต็มทุกคน) ค่าดัชนีประสิทธิผลจะเป็น 1.00

2. ถ้าผลการสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ค่าดัชนีประสิทธิผลอาจจะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้

3. การแปลความหมายของค่าดัชนีประสิทธิผลไม่น่าจะแปลความหมายเฉพาะค่าที่คำนวณได้นักเรียนมีพัฒนาการขึ้นเท่าใด คิดเป็นร้อยละเท่าไร แต่ควรจะต้องดูข้อมูลเดิมประกอบด้วยว่าหลังจากนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นเท่าไร ในบางครั้งคะแนนหลังเรียนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเป็นเพราะว่ากลุ่มนั้นมีความรู้เดิมในเรื่องนั้นมากอยู่แล้ว ซึ่งไม่ใช่เรื่องเสียหาย

ดังนั้น ค่าดัชนีประสิทธิผลที่เกิดขึ้นแต่ละกลุ่มไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้ เพราะไม่ได้เริ่มจากฐานความรู้ที่เท่ากัน ค่าดัชนีประสิทธิผลของแต่ละกลุ่มจะอธิบายเฉพาะกลุ่มเท่านั้น

9. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9.1 ความหมายของพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

คำว่า “พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม” มีคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกันอยู่ 2 คำ คือ คำว่า “พฤติกรรม” และ “การทำงานกลุ่ม” ซึ่งนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของพฤติกรรมและการทำงานกลุ่มไว้ดังนี้

ทิสนา แคมมณี (2550 : 10) ได้กล่าวว่า การทำงานกลุ่ม หมายถึง การที่บุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปร่วมกันทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งโดยมีเป้าหมายร่วมกัน และทุกคนมีบทบาทในการช่วยดำเนินงานของกลุ่ม มีการติดต่อสื่อสาร ประสานงาน และตัดสินใจร่วมกันเพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายเพื่อประโยชน์ร่วมกันของกลุ่ม

วัชรวิลา เล่าเรียนดี (2553 : 63-64) กล่าวถึง พฤติกรรมการทำงานกลุ่มว่า หมายถึง การแสดงออกด้วยคำพูดและการปฏิบัติ เพื่อให้งานกลุ่มประสบผลสำเร็จสูงสุด ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้นั้น สมาชิกกลุ่มทุกคนต้องยอมรับว่าผลงานกลุ่มหรือผลสำเร็จของกลุ่ม ทุกครั้งนั้นเป็นผลงานของทุกคน ทุกคนในกลุ่มมีความรับผิดชอบเท่าเทียมกันต่อผลงานของกลุ่ม ทุกคนในกลุ่มจึงต้องมีส่วนร่วมในการคิด ปฏิบัติ ยอมรับความคิดเห็นของเพื่อน ร่วมเสนอและปฏิบัติด้วยความเอาใจ ดังนั้นในการเรียนรู้แบบร่วมมือกันนั้นครูจึงต้องคอยติดตาม ดูแลการปฏิบัติงานของกลุ่มโดยตลอดเวลา คอยช่วย คอยปรับแก้ไขพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม และกระตุ้นเสริมกำลังใจให้ ทุกคนร่วมกันคิดและปฏิบัติอย่างสนุกสนานด้วย พฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ครูจะต้องให้นักเรียนฝึกปฏิบัติจนชำนาญติดเป็นนิสัย เช่น

1. การแสดงความคิดเห็น เช่น การถาม การตอบ การแสดงความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะ
2. การให้กำลังใจเพื่อน เช่น การพูดสนับสนุนความคิดเห็นของการตอบของเพื่อน
3. การรับฟังความคิดเห็น ตั้งใจฟัง พยักหน้ารับ ตอบสนองและสนับสนุน
4. การร่วมมือกับกลุ่ม ร่วมแสดงความคิดเห็น ร่วมปฏิบัติต้องคอยช่วยเหลือกันและกัน กระตือรือร้นในการปฏิบัติร่วมกับเพื่อน การแสดงออกด้วยสีหน้ายิ้มแย้มแจ่มใส
5. การตั้งในการทำงานกลุ่ม สังเกตการณ์เอาใจใส่ต่องานที่ได้รับมอบหมาย การร่วมมือกันหาคำตอบ และการร่วมมือปรายกับเพื่อน เป็นต้น

พันทิพา ทับเที่ยง (2552 : 58) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมการทำงานกลุ่มไว้ว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง พฤติกรรมที่สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มแสดงออกถึงการมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันในลักษณะของกลุ่ม และมีบทบาทในการช่วยกันรับผิดชอบต่องานของกลุ่ม เพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของกลุ่มที่ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง การกระทำหรือแสดงออกของมนุษย์ ในขณะที่ทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งมีการติดต่อประสานงาน รับผิดชอบร่วมกัน รวมทั้งพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการปฏิบัติตนต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสัมพันธ์ที่ดีต่อสมาชิกทุกคนโดยรวมเพื่อประโยชน์ร่วมกันของกลุ่ม

9.2 ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม

ทฤษฎีการทำงานกลุ่มเป็นทฤษฎีที่มุ่งเสนอแนวความคิดเกี่ยวกับความพยายามสร้างแรงจูงใจให้สมาชิกกลุ่มได้รับแรงจูงใจในระดับที่สูงที่สุดที่จะเป็นไปได้ เพื่อให้บุคคลสามารถที่จะทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี ซึ่ง พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา (2552 : 46-50) กล่าวว่า ทฤษฎีการทำงานกลุ่มนี้มีผู้เสนอแนะเป็นทฤษฎีต่าง ๆ ดังนี้

9.2.1 ทฤษฎีการทำงานร่วมกันของจอร์จ โฮแมน (George Homans)

ทฤษฎีนี้พัฒนาขึ้นโดย จอร์จ โฮแมน โดยอธิบายถึงหลักการสำคัญของทฤษฎีนี้ว่า การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มจะต้องประกอบด้วยสิ่งสำคัญอันเป็นพื้นฐาน 3 ประการ คือ

1. กิจกรรม
2. การกระทำ
3. ความรู้สึก

องค์ประกอบทั้งสามนี้ จะเกี่ยวโยงซึ่งกันและกันอยู่เสมอ ถ้าสมาชิกมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มมากเท่าไร พฤติกรรมและความรู้สึกร่วมกันของสมาชิกก็จะยิ่งมากขึ้นตามไปด้วย เพราะสมาชิกในกลุ่มมิใช่เพียงแต่ทำงานใกล้ชิดกันเท่านั้น แต่ยังมีการพูดจาติดต่อสื่อสารกัน

ปรึกษาหารือกัน ประสานงานกัน ช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ตัดสินใจร่วมกัน และมุ่งความสำเร็จของงาน โดยมีเป้าหมายเดียวกัน ดังนั้นความเกี่ยวพันของสมาชิกในกลุ่มเมื่อรวมกันแล้วจึงมีพลังสูงมาก

9.2.2 ทฤษฎีตาข่ายการปฏิบัติงาน (Grid of Work)

ทฤษฎีนี้พัฒนาขึ้นโดย เบลค (Blake) และมูทอน (Mouton) โดยมีความเห็นว่าการทำงานเป็นกลุ่มนั้น จะต้องมุ่งได้ผลงานและความร่วมมือของสมาชิกในทีม หลักการสำคัญของทฤษฎีนี้เชื่อว่า คนเราต้องการงานให้ได้ผลงาน และต้องการมีส่วนร่วมในงานที่เขารับผิดชอบ ซึ่งการที่จะทำให้สมาชิกเข้ามามีส่วนร่วมนั้นจะต้องสร้างบรรยากาศของการยอมรับเพื่อสนับสนุนความคิดสร้างสรรค์ และเปิดโอกาสให้สมาชิกได้แสดงความคิดเห็นในการทำงานร่วมกัน เพราะทฤษฎีนี้เชื่อมั่นว่า ผลงานที่เกิดขึ้นย่อมมาจากการบูรณาการหรือการประสมประสานความต้องการขององค์การและของสมาชิกเข้าด้วยกัน แนวคิดที่สำคัญของทฤษฎีนี้ ประกอบด้วย

1. ลักษณะของกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วย

1.1 กลุ่มแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิก ซึ่งมีบุคลิกภาพเป็นลักษณะเฉพาะตัว ได้แก่ สติปัญญา ทักษะ ทักษะ และบุคลิกภาพ เป็นต้น

1.2 กลุ่มแต่ละกลุ่มจะมีลักษณะเฉพาะกลุ่ม หรือความสามารถเฉพาะที่ได้รับจากคุณสมบัติเฉพาะตัวของสมาชิกที่รวมเป็นกลุ่ม ซึ่งส่งผลให้แต่ละกลุ่มมีลักษณะแตกต่างกันออกไป บุคลิกภาพของกลุ่มพิจารณาได้จากความสามารถของกลุ่มที่แสดงออก พฤติกรรมโดยรวมของสมาชิกตลอดถึงการตัดสินใจและการแสดงออกของสมาชิก

1.3 กลุ่มแต่ละกลุ่มจะมีลักษณะโครงสร้างภายในโดยเฉพาะ ซึ่งหมายถึงแบบแผนความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกหรือลักษณะในการรวมกลุ่มของสมาชิก เช่น การแสดงบทบาท ตำแหน่งหน้าที่ และการสื่อสารระหว่างสมาชิกในกลุ่ม เป็นต้น

2. พลัง หรือการเปลี่ยนแปลงบุคลิกลักษณะของกลุ่ม หมายถึง การแสดงทางพฤติกรรมหรือความร่วมมือของสมาชิกเพื่อจุดหมายของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกมีลักษณะ 2 ประการคือ

2.1 ลักษณะที่ทำให้กลุ่มรวมตัวกันได้ หมายถึง ความร่วมมือในการทำกิจกรรมของสมาชิก ซึ่งความสัมพันธ์จะดำเนินไปอย่างราบรื่น เกิดความสามัคคีร่วมแรงร่วมใจกัน (Coesion) ซึ่งทำให้การรวมกลุ่มมีความเหนียวแน่นมั่นคง

2.2 ลักษณะที่ทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ หมายถึง กิจกรรมของสมาชิกที่กระทำเพื่อให้กลุ่มบรรลุจุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดไว้

3. ทฤษฎีว่าด้วยบุคลิกภาพของกลุ่ม (Group Syntality Theory)

ทฤษฎีนี้เป็นทฤษฎีที่ตั้งขึ้นโดย แคเทล (Cattell) โดยทฤษฎีนี้ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ส่วนแรกเกี่ยวกับมิติต่าง ๆ (Dimensions) ของ

กลุ่ม และส่วนที่สองเกี่ยวกับพลวัตของบุคลิกภาพรวมของกลุ่ม (Dynamics of Syntality) ในส่วนแรกหรือส่วนที่เกี่ยวกับมิติต่าง ๆ ของกลุ่มนั้นประกอบด้วย

3.1 ลักษณะของประชากร หรือสมาชิกของกลุ่ม (Population Traits)

3.2 ลักษณะของบุคลิกภาพของกลุ่ม (Syntality Traits)

3.3 ลักษณะโครงสร้างภายใน (Characteristic of Internal Structure)

ลักษณะของประชากรนั้น หมายถึง ลักษณะต่าง ๆ ของบุคคลแต่ละคนที่มา รวมเข้าเป็นศูนย์ ซึ่งลักษณะเหล่านี้เป็นลักษณะเฉพาะตัวบุคคล เช่น ระดับสติปัญญา ทักษะ ความคิด ความเชื่อ ค่านิยม เป็นต้น บุคลิกภาพของกลุ่มนั้น หมายถึง พลังหรือผลที่กลุ่มทั้งกลุ่ม สามารถบันดาลให้เกิดขึ้น ซึ่งพลังอันนั้นจะสำแดงต่อกลุ่มอื่น ๆ หรือต่อสิ่งที่อยู่รอบข้างกลุ่มก็ได้ บุคลิกภาพของกลุ่มเป็นอย่างไรอาจจะดูได้จากพฤติกรรมที่กลุ่มแสดงออกไป และอาจจะครอบคลุมไปถึงวิธีการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ของกลุ่มอีกด้วย

ลักษณะโครงสร้างภายในของกลุ่ม หมายถึง สัมพันธภาพระหว่างสมาชิก ภายในกลุ่ม ตัวอย่างของโครงสร้างภายในกลุ่ม ได้แก่ บทบาทของสมาชิกแต่ละคน ตำแหน่งที่สมาชิก ทุกคนมีอยู่ กลุ่มย่อยภายในกลุ่มและข่ายการสื่อสารภายในกลุ่ม เป็นต้น ในส่วนที่สองซึ่งเป็นส่วนที่เกี่ยวกับพลวัตของบุคลิกภาพรวมของกลุ่มนั้น

โดยปกติแล้วงานหรือกิจกรรมของกลุ่มอาจจะจำแนกออกได้ 2 ชนิด คือ

1. งานที่มุ่งรักษาความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม
2. งานที่มุ่งเพื่อให้เป้าหมายของกลุ่มประสบความสำเร็จ

จากทฤษฎีการทำงานกลุ่มที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ สรุปได้ว่า ทฤษฎีการทำงานกลุ่มมีแนวคิดในลักษณะที่เป็นหลักการในการทำงานร่วมกัน เพื่อให้การทำงานประสบความสำเร็จ สมาชิกเกิดความพอใจที่ได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน ตลอดจนการสร้างแรงจูงใจเพื่อให้เกิดความร่วมมือร่วมใจกันในการทำงานอันจะเป็นประโยชน์ในด้านการเสริมสร้างความสัมพันธ์และปรับปรุงการทำงานของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

9.3 องค์ประกอบของการทำงานกลุ่ม

การทำงานกลุ่มนั้นจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบเป็นสำคัญ ได้มีนักศึกษากล่าวถึงองค์ประกอบของการทำงานกลุ่ม ดังนี้

พงศ์พันธ์ พงษ์โสภา (2552 : 42-43) กล่าวว่า การทำงานกลุ่มจะสำเร็จลุล่วงได้ดีนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 ประการ คือ

1. การแบ่งงานและการมอบหมายงาน หมายถึง การกำหนดหน้าที่การทำงานให้กับสมาชิกในกลุ่มได้ปฏิบัติตามความจำเป็นเหมาะสม เพื่อให้งานนั้นสำเร็จลุล่วงไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ การทำงานกลุ่มจะสำเร็จลุล่วงได้ดีนั้นจำเป็นต้องมีการแบ่งงานให้ละเอียดตามความ

เหมาะสมของรูปงานที่จะทำการมอบหมายให้แต่ละฝ่ายนำไปปฏิบัติ หลังจากนั้นจึงนำเอาผลงาน กลับมารวมกันเป็นผลงานของกลุ่ม ดังนั้นก่อนที่สมาชิกจะลงมือปฏิบัติงาน จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์งานให้เห็นชัดเจนถึงส่วนประกอบของงานนั้นว่ามีอะไรบ้าง งานนั้นมีลักษณะอย่างไร เพื่อป้องกันมิให้เกิดความสับสนขึ้นภายหลัง ในการแบ่งงานจะต้องแบ่งให้เหมาะสมด้วยเช่นกัน จากนั้นจึงทำการมอบหมายงานต่อไป โดยมีหลักในการมอบหมายงาน ดังนี้

- 1.1 มอบหมายงานให้ตรงกับความรู้ความสามารถของผู้ปฏิบัติงาน
- 1.2 กำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับขอบเขตของงานที่มอบหมายให้ชัดเจน
- 1.3 ผู้ปฏิบัติต้องเข้าใจถึงขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงานอย่างถ่องแท้
- 1.4 ผู้ปฏิบัติจะต้องมองเห็นการเชื่อมโยงระหว่างงานที่ตนรับผิดชอบกับงานของเพื่อนสมาชิกในกลุ่มว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร
- 1.5 การมอบหมายงานควรกระทำอย่างเป็นทางการ โดยการประกาศให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มได้รับทราบถึงหน้าที่ความรับผิดชอบในงานนั้นโดยทั่วกัน

2. การจัดสรรผลประโยชน์ หมายถึง การจัดสรรสิ่งจูงใจเพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความพึงพอใจ หลักสำคัญในการจัดสรรผลประโยชน์สำหรับการทำงานกลุ่มก็คือ จะต้องพยายามจัดสรรผลประโยชน์ของส่วนตัว ให้สอดคล้องกับผลประโยชน์ของกลุ่มก็คือ จะต้องมีการจัดสรรสิ่งจูงใจที่จะกระตุ้นให้ทุกคนอยากทำงานร่วมกัน และร่วมมือกันทำงานจนงานนั้นสำเร็จ อีกประการหนึ่งการจัดสรรผลประโยชน์นั้นจะต้องกระทำอย่างทั่วถึงและมีความเป็นธรรม

ทิตานา แชมมณี (2550 : 12-13) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบในการทำงานกลุ่มไว้ 3 อย่าง ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านผู้นำกลุ่ม ผู้นำเป็นบุคคลที่สำคัญมากในการดำเนินการของกลุ่มใดขาดผู้นำก็ยากที่จะทำงานประสบผลสำเร็จ เพราะขาดแกนกลางที่สำคัญที่จะเป็นฟันเฟืองการช่วยให้กลุ่มดำเนินงาน หากกล้าใดที่มีผู้นำที่มีคุณสมบัติที่ดี รู้และเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเอง และมีทักษะในการปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่แล้ว ก็นับว่ากลุ่มนั้นมีแนวโน้มที่จะประสบผลสำเร็จสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากผู้นำมีลักษณะที่ดี และสามารถใช้อำนาจผู้นำได้เหมาะสมกับสถานการณ์แล้ว กลุ่มนั้นก็ย่อมบรรลุเป้าหมายได้อย่างรวดเร็ว

2. องค์ประกอบด้านบทบาทสมาชิกกลุ่ม ในการทำงานเป็นกลุ่มใด ๆ ก็ตามหากกลุ่มมีผู้นำที่ถึงแม้ว่าจะดีเพียงใดก็ตาม แต่ถ้าสมาชิกกลุ่มขาดความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนและไม่ปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ของสมาชิกกลุ่มที่ดี กลุ่มนั้นจะทำงานให้บรรลุผลสำเร็จได้ยาก เพราะการทำงานเป็นกลุ่มต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจจากผู้ร่วมงานทุกคนเป็นสำคัญ ดังนั้น สมาชิกกลุ่มจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญอีกประการหนึ่งที่จะช่วยให้การทำงานเป็นกลุ่มบรรลุเป้าหมาย หากสมาชิก

กลุ่มทุกคนตระหนักในความสำคัญของตนเองและพยายามปฏิบัติตนในการทำงานในฐานะสมาชิกที่ดีของกลุ่ม การดำเนินงานของกลุ่มก็จะสามารถประสบผลสำเร็จได้อย่างรวดเร็ว

3. องค์ประกอบด้านกระบวนการทำงาน กลุ่มใดก็ตาม หากมีผู้นำที่ดี มีสมาชิกที่เข้าใจ และช่วยกลุ่มตามบทบาทหน้าที่ของตนเองอย่างเต็มใจแล้ว กลุ่มนั้นก็จะมีแนวโน้มที่จะดำเนินไปได้ดี อย่างไรก็ตามถึงแม้คนดีสักเพียงใด แต่กระบวนการทำงานไม่เหมาะสม ผลงานกลุ่มก็อาจจะไม่ดีเท่าที่ควร ตัวอย่างง่าย ๆ เห็นกันทั่วไป เช่น กลุ่มที่ทำงานโดยขาดการวางแผนงานร่วมกัน ความไม่เข้าใจในแผนงานและขั้นตอนการทำงาน อาจเป็นสาเหตุทำให้การดำเนินงานของสมาชิกเป็นไปคนละทิศคนละทาง เป็นปัญหาต่อการบรรลุเป้าหมายของกลุ่มคน อีกประการหนึ่งกระบวนการทำงานที่ไม่ดีพออาจก่อให้เกิดปัญหาระหว่างบุคคลขึ้นมา ทำให้สมาชิกในกลุ่มเกิดการแตกแยกกันได้ ดังนั้นกระบวนการทำงานจึงนับเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการทำงานร่วมกัน กลุ่มใดมีความเข้าใจในกระบวนการทำงานที่ดี และสามารถปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม กลุ่มนั้นก็มักจะประสบผลสำเร็จในการทำงาน

องค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นนับเป็นองค์ประกอบหลักในการทำงานของทุกกลุ่ม กลุ่มที่ทำงานเป็นทีมอาจเป็นกลุ่มที่ใหญ่หรือเล็กก็ได้ไม่จำกัดขนาด หากกลุ่มใดมีผู้นำและสมาชิกที่ดีและมีกระบวนการทำงานที่ดี กลุ่มนั้นย่อมมีแนวโน้มที่จะประสบผลสำเร็จสูง

9.4 การประเมินผลพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

วิชรา เล่าเรียนดี (2553 : 29-31) ได้กล่าวสรุป การประเมินผลพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ นอกจากจะมุ่งเน้นพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกคนแล้วจะต้องเน้นการพัฒนาทักษะการทำงานกลุ่ม และกระบวนการกลุ่มด้วยการพัฒนาทักษะการทำงานกลุ่มนั้น ครูจะต้องคอยช่วยเหลือสนับสนุนในการปฏิบัติหน้าที่ของแต่ละคนอย่างถูกต้องครบถ้วน โดยจะสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือกัน การมีส่วนร่วมของสมาชิกและการแสดงบทบาทของตนอย่างถูกต้องเหมาะสม ดังนั้นควรประเมินการเรียนรู้และทักษะทางสังคมด้วยวิธีการดังนี้

1. การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มทั้งนอกเวลาและในเวลาปฏิบัติงานกลุ่ม สังเกตพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน บทบาทสมาชิก วิธีการทำงานกลุ่ม การจัดตั้งสมาชิกกลุ่ม เป็นต้น
2. การสอบถาม ชักถาม ครูที่เกี่ยวข้องจะต้องรู้ เข้าใจพฤติกรรมการสอนในขณะสอน และในขณะที่คุณไม่สามารถสังเกตการณ์ทำงานของกลุ่มตลอดเวลา
3. การให้ผู้เรียนประเมินตนเอง และประเมินผลการทำงานกลุ่ม ซึ่งควรจะเป็นการประเมินทั้งด้านเนื้อหาและการร่วมมือกัน การแสดงบทบาทมีส่วนร่วมของแต่ละคน เป็นต้น

4. การประเมินด้านผลงาน ในการตรวจผลงานของแต่ละคน จากการปฏิบัติงานกลุ่ม ผลงานที่ควรตรวจให้คะแนน เช่น สมุดจดงาน การรายงานกลุ่ม และชิ้นงานจากการปฏิบัติงานจะเห็นได้ว่า การพัฒนาทักษะการทำงานกลุ่ม พื้นฐานการทำงานกลุ่มจะต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจ ความรับผิดชอบ ความเสียสละ การยอมรับซึ่งกันและกันของสมาชิกภายในกลุ่มเป็นสิ่งสำคัญ ครูจึงควรฝึกให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

10. ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

10.1 ความหมายของความพึงพอใจ

จำปา วัฒนศิรินทรเทพ (2550 : 48) สรุปไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดความเชื่อ การแสดงความรู้สึก ความคิดเห็นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยมีการแสดงพฤติกรรมออกมา 2 ลักษณะคือ ทางบวก ซึ่งแสดงในลักษณะความชอบความพึงพอใจ ความสนใจ เห็นด้วย ทำให้อยากทำงานหรือปฏิบัติกิจกรรม อีกลักษณะหนึ่งคือ ทางลบ ซึ่งจะแสดงออกมาในลักษณะของความเกลียดไม่พึงประสงค์ ไม่พอใจ ไม่สนใจไม่เห็นด้วย อาจทำให้บุคคลเกิดความเบื่อหน่าย หรือต้องการหนีห่างจากสิ่งนั้น นอกจากนี้ความพึงพอใจอาจจะแสดงออกในลักษณะความเป็นกลางก็ได้ เช่น รู้สึกเฉย ๆ ไม่รักไม่ชอบไม่น่าสนใจในสิ่งนั้น ๆ

สมพิศ ไชยเสนา (2550 : 54) กล่าวว่า ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกพึงพอใจเกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับสิ่งที่ตนต้องการและทำให้บุคคลมีพฤติกรรมต่อสิ่งเร้านั้นในเชิงบวกหรือเป็นไปตามเป้าหมายที่ตนเองต้องการ หรือไม่มีความรู้สึกขัดแย้งกับสิ่งเหล่านั้นและถ้าระดับความรู้สึกถ้ามีความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พึงพอใจในการทำงานความพึงพอใจเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาและสถานการณ์แวดล้อม

กมลทิพย์ นันทจันทร์ (2550 : 49) กล่าวถึง ความพึงพอใจคือความรู้สึกที่ชอบหรือพอใจที่มีองค์ประกอบ และสิ่งจูงใจในด้านต่างๆของงานและผู้ปฏิบัติงานนั้น ได้รับความสนองความต้องการ

ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์ (2551 : 29) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง สภาพหรือระดับความพึงพอใจของบุคคลซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจและทัศนคติของบุคคลที่มีต่อคุณภาพของงานนั้น

สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 22) ได้ให้ความหมายของ ความพึงพอใจ หมายถึงการยินยอมที่จะตอบสนองและการเต็มใจตอบสนอง ก่อให้เกิดความพึงพอใจในการได้ตอบสนองขึ้นด้วยอารมณ์ซึ่งชอบสนุกสนาน เช่น การตอบว่า “เข้าใจ” ด้วยใบหน้ายิ้มแย้มสรุป ความรู้สึกหรือเจตคติที่ดีของบุคคลมีต่อการปฏิบัติกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งส่งผลให้การดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ บรรลุผลสำเร็จ

แน่นอน พงษ์สามารถ (2551 : 45) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง ทำที่ต่อสิ่งต่าง ๆ 3 อย่าง คือ ปัจจัยเกี่ยวกับงานโดยตรง ลักษณะเฉพาะเจาะจงของแต่ละคนและความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มในสิ่งที่อยู่นอกหน้าที่การงาน

ประสาท อิศรปริดา (2554 : 300) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึงพลังที่เกิดจากพลังทางจิตที่มีผลไปสู่เป้าหมายที่ต้องการของมนุษย์

หลุย จำปาเทศ (ม.ป.ป.) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า “ความพึงพอใจหมายถึง ความสมหวังหรือการประสบความสำเร็จ”

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อ การแสดงความรู้สึกความคิดเห็นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่องานหรือกิจกรรมซึ่งสามารถเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ ระดับความพึงพอใจของแต่ละบุคคลย่อมมีความแตกต่างกัน

10.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2553 : 219-220) ได้เสนอทฤษฎีที่เกี่ยวกับการสร้างความพึงพอใจไว้ 3 ทฤษฎี ในที่นี้จะขอแนะนำเสนอเพียงทฤษฎีเดียวคือ ทฤษฎีสัญชาตญาณ (Instinct Theory) เป็นทฤษฎีดั้งเดิมก่อนศตวรรษที่ 18 นักจิตวิทยามีความเชื่อว่า มนุษย์เป็นผู้มีเหตุผลสามารถควบคุมตนเองได้ ความเชื่อนี้สืบเนื่องมาจากศาสนาและศีลธรรม นอกจากนี้พวกที่มีความเชื่อว่าความพอใจเป็นความสุข (Hedonistic) จะมีความเชื่อว่าคนเรานั้นเป็นผู้แสวงหาความสุขและความพยายามหลีกเลี่ยงความทุกข์

ประสาท อิศรปริดา (2554 : 310) ได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจของมาสโลว์ (Maslow's The Human Needs Theory) ไว้ว่าทุกคนมีความต้องการอยู่เสมอและไม่ที่มีสิ้นสุดเมื่อได้รับความต้องการอย่างหนึ่งจะต้องการอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะความต้องการ 5 ระดับ ได้แก่

1. ความต้องการทางสรีระ (Physiological Needs) หมายถึง ความต้องการพื้นฐานของร่างกาย เช่น ความหิว ความกระหาย ความต้องการและการพักผ่อน เป็นต้น ความต้องการเหล่านี้เป็นความต้องการที่จำเป็นสำหรับมีชีวิตอยู่ มนุษย์ทุกคนมีความต้องการทางสรีระอยู่เสมอจะขาดเสียไม่ได้ถ้าอยู่ในสภาพที่ขาดจะกระตุ้นให้ตนเองมีกิจกรรมขวนขวายที่จะสนองความต้องการ

2. ความต้องการความปลอดภัยและมั่นคง (Safety and Security Needs) เป็นความต้องการความมั่นคงปลอดภัยทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจเป็นอิสระจากความกลัวการขู่เข็ญบังคับจากผู้อื่นและสิ่งแวดล้อม เป็นความต้องการที่จะได้รับการปกป้องคุ้มกัน เป็นความต้องการที่เริ่มมีตั้งแต่วัยทารกจนกระทั่งวัยชรา

3. ความต้องการความรักและการเป็นส่วนหนึ่งของหมู่ (Love and Belonging Needs) หมายถึง มนุษย์ทุกคนมีความปรารถนาจะให้เป็นที่รักของผู้อื่น และต้องการมีความสัมพันธ์กับผู้อื่นและเป็นส่วนหนึ่งของหมู่

4. ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องจากผู้อื่น (Self Esteem Needs) เป็นความต้องการที่จะให้ผู้อื่นยกย่องตนเอง ให้ผู้อื่นเห็นว่าตนมีความสามารถ มีคุณค่าและมีเกียรติเป็นความปรารถนาของบุคคลที่ทำให้เกิดพฤติกรรมต่าง ๆ

5. ความต้องการจะบรรลุถึงความต้องการของตนเองอย่างแท้จริง (Need for Self Actualization) เป็นความต้องการขั้นสูงสุดของมนุษย์ เช่น ความต้องการอยากเป็นหัวหน้าสูงสุดของหน่วยงาน ความต้องการอยากเด่นอยากดังในทางหนึ่ง

จากแนวความคิดของมาสโลว์ (Maslow) แสดงให้เห็นว่ามนุษย์ส่วนใหญ่ไม่สามารถบรรลุความต้องการในระดับรู้จักตนเองได้ ทำให้มนุษย์ต้องอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มและทำการสื่อสารซึ่งกันและกันเพื่อหวังผลในส่วนหนึ่งที่เกิดการเปลี่ยนแปลงความคิดอย่างกว้างขวางเกิดการร่วมมือกันนำไปสู่การปฏิบัติเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เป็นการสนองความต้องการต่าง ๆ ของมนุษย์นั่นเองเมื่อมนุษย์ทุกคนมีความต้องการและความต้องการนั้นได้รับการบริการหรือมีการตอบสนองแล้ว ย่อมจะทำให้เกิดความพึงพอใจ

สก๊อตต์ (Scott. 1970 : 124) ได้เสนอแนวคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัวงานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงานจะต้องมีลักษณะดังนี้

- 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
- 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
- 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดนี้มาประยุกต์กับการใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนมีส่วนเลือกเรียนตามความสนใจและมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายในการทำกิจกรรมได้ เลือกรวิธแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนถนัดและสามารถค้นหาคำตอบได้

สิริอร วิชชาวุธ (2555 : 225-226) การดำเนินกิจกรรมจัดการเรียนการสอน การสร้างความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญเพราะจะทำให้เกิดการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย เกิดการเรียนรู้และบรรลุผลตามจุดประสงค์หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนโดยการสร้างความพึงพอใจให้เกิดขึ้นในการเรียนหรือการทำงาน มีแนวคิดพื้นฐานสำคัญดังนี้ คือ

1. ความพึงพอใจนำไปสู่ผลงาน

นักจิตวิทยามนุษยนิยมเชื่อว่า บุคคลจะสร้างผลงานที่ดีก็ต่อเมื่อเขาได้รับการตอบสนองความต้องการ จนเป็นที่น่าพอใจแล้ว แนวทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ และทฤษฎี 2 องค์ประกอบของเฮิร์ชเบิร์กจะพยายามตอบสนองความต้องการของบุคคล ไม่ว่าจะเป็นรางวัลภายในหรือภายนอกให้เป็นที่น่าพอใจของบุคคลก่อน บุคคลเหล่านี้จะมีความพอใจเกิดขึ้น ซึ่งความพอใจของเขาจะช่วยทำให้เขาเกิดแรงจูงใจในการทำงาน ทำให้ผลงานออกมาดีได้

แนวคิดดังกล่าว ครูผู้สอนที่ต้องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพและบรรลุผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ จำเป็นต้องคำนึงถึงหลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความสอดคล้องและตอบสนองกับความต้องการของผู้เรียนและมีบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ มีการให้รางวัลหรือการเสริมแรง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจและเป็นการสร้างความพึงพอใจต่อการเรียน

2. ผลงานทำให้เกิดความพึงพอใจ

พอร์เตอร์ ลอว์เลอร์ และแฮ็กแมน (Porter, Lawler and Hackman. 1975 : unpage ; อ้างอิงใน สิริอร วิชชาวุธ. 2555 : 226) มีความเชื่อว่า คนเราได้รับรางวัลภายในจากการทำงานสำเร็จ ทำให้เขาเกิดความภาคภูมิใจในตนเองและได้รับรางวัลภายนอก เช่น การยกย่องชมเชย ซึ่งถ้ารางวัลเหล่านี้ถูกรับรู้ว่าเหมาะสมตรงตามที่ตนคาดหวังไว้ก็จะเกิดความพอใจ ความพอใจในงานเกิดจากการได้ผลงานและได้รับผลตอบแทนจากผลงานตามที่คาดหวังไว้

ดังนั้นในการสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนและผลการปฏิบัติงานที่ดีควรนำไปประยุกต์ใช้ทั้งสองแนวทาง โดยครูผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจในความต้องการพื้นฐานของผู้เรียนและตอบสนองต่อความต้องการนั้น ๆ จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการสร้างผลงานของตนเองและเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนหรือให้โอกาสเขาได้ใช้ความรู้และความสามารถอย่างเต็มที่ เมื่องานสำเร็จก็เปรียบเสมือนว่าเขาได้รับรางวัลภายในไปในตัวรวมทั้งจะต้องมีรางวัลภายนอกที่เหมาะสมและยุติธรรม จึงจะเกิดความพึงพอใจต่อการเรียนหรือการทำงาน

11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

11.1 งานวิจัยในประเทศ

11.1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาหุ่นยนต์

เชษฐ ศิริสวัสดิ์ (2550 : 77) ได้ทำการวิจัยและการพัฒนาหลักสูตรการสร้างหุ่นยนต์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาในช่วงชั้นที่ 3 ที่มีความสนใจเรียนรู้การสร้างและออกแบบหุ่นยนต์ โรงเรียนเซนต์โยเซฟท่าแร่ อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร จำนวน 30 คน ใช้ระยะเวลาทดลอง 7 วัน ผลการวิจัยพบว่าผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยรวมและในแต่ละด้านหลังทดลองใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนทดลองใช้หลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลังทดลองใช้หลักสูตรด้านความรู้ความเข้าใจสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้านการแก้ปัญหาอยู่ในระดับมากและสูงกว่าเกณฑ์ที่ 2.50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้านทักษะปฏิบัติอยู่ในระดับมากและสูงกว่าเกณฑ์ที่ 2.50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้านเจตคติอยู่ในระดับมากและสูงกว่าเกณฑ์ที่ 3.50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความเหมาะสมของการใช้หลักสูตรอยู่ในระดับมากและสูงกว่าเกณฑ์ที่ 3.50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประสงค์ บรรจงเพียร (2556 : 55) ได้ทำการศึกษาผลการพัฒนาหลักสูตรเสริมวิชาวิทยาศาสตร์หัวข้อพื้นฐานหุ่นยนต์สำหรับนักเรียนระดับมัธยม กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับมัธยมโรงเรียนพระหฤทัย ภาคอุดรธานี ปีการศึกษา 2556 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลจากการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.06/81.30 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ยุวดี ชูภาพ (2555 : 116) ได้พัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยหุ่นยนต์ lego โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ จังหวัดภูเก็ต กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 41 คน ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ชุดกิจกรรม เรื่องการแก้ปัญหาด้วยหุ่นยนต์ lego ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 83.40 /85.37 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ .78 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดีมากและความพึงพอใจต่อการใช้ชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาด้วยหุ่นยนต์ lego อยู่ในระดับดีมาก

สมจิตต์ ตีบกกลาง (2556 : 109) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมหุ่นยนต์บังคับมือ วิชาโครงการหุ่นยนต์ โดยใช้ทักษะกระบวนการปฏิบัติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน ป่าพะยอมพิทยาคม จังหวัดพัทลุง กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 27 คน มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมหุ่นยนต์บังคับมือ วิชาโครงการหุ่นยนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนป่าพะยอมพิทยาคม ให้มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ตามเกณฑ์ 80/80 2) หาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมหุ่นยนต์บังคับมือ วิชาโครงการหุ่นยนต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมหุ่นยนต์บังคับมือ วิชาโครงการหุ่นยนต์ 4) ศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมหุ่นยนต์ บังคับมือ วิชาโครงการหุ่นยนต์ 5) ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดกิจกรรมหุ่นยนต์บังคับมือ วิชาโครงการหุ่นยนต์ ผลการศึกษาพบว่า 1) ชุดกิจกรรมหุ่นยนต์บังคับมือ วิชาโครงการหุ่นยนต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพระดับ 80.11/80.93 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของ ชุดกิจกรรมหุ่นยนต์บังคับมือ เท่ากับ 0.71 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโครงการหุ่นยนต์ที่เรียนโดยใช้ ชุดกิจกรรมหุ่นยนต์บังคับมือ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมี ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนเท่ากับ 32.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.38 ค่าเฉลี่ยคะแนนสอบ ก่อนเรียนเท่ากับ 13.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.83 4) พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.56 อยู่ในระดับดีมาก และ 5) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดกิจกรรม หุ่นยนต์บังคับมือ ภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.36 อยู่ในระดับมาก

สรุป จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชา หุ่นยนต์ พบว่า การนำหุ่นยนต์มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสามารถเลือกจัดกิจกรรมการ สอนได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การจัดสอนเป็นรายวิชาเพิ่มเติม การจัดสอนเป็นหน่วยการเรียนรู้ หรือการจัดสอนในรูปแบบของโครงการ ซึ่งโดยแต่ละรูปแบบก็มีวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้ที่ แตกต่างกันไป เช่น เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การใช้ หุ่นยนต์เพื่อแก้ปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียน การใช้หุ่นยนต์เพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้แบบ โครงการ นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาหุ่นยนต์ ยังช่วยส่งเสริมพฤติกรรมการ ทำงานกลุ่มของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูง ซึ่งได้แก่การคิดวิเคราะห์ การคิด สร้างสรรค์ การคิดเชิงมนทัศน์

11.1.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ

ขเจนศักดิ์ ไตรธิเสน (2553 : 89) ได้ทำการพัฒนาชุดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ เรื่อง การใช้อุปกรณ์และการต่อวงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนต่างอวยพัฒนศึกษา จ.สกลนคร จำนวน 21 คน ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ เรื่อง การใช้อุปกรณ์และการต่อวงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 84.74/88.41 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยการใช้ชุดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ เรื่อง การใช้อุปกรณ์และการต่อวงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน อยู่ในระดับมากที่สุด และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการเรียนการสอน ที่มีรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ เรื่อง การใช้อุปกรณ์และการต่อวงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอยู่ในระดับมาก

บุญรัตน์ สุนันธรรม (2556 : 117) ได้ทำการพัฒนาชุดการเรียนแบบย้อนกลับที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติเรื่อง ภาพสามมิติและภาพถ่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบะฮีวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 23 จำนวน 60 คน ผลจากการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียนแบบย้อนกลับที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติเรื่อง ภาพสามมิติและภาพถ่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 87.29/88.52 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยการใช้ชุดการเรียนแบบย้อนกลับที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติเรื่อง ภาพสามมิติและภาพถ่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุดและนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนแบบย้อนกลับที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติเรื่อง ภาพสามมิติและภาพถ่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอยู่ในระดับมาก

พชณี ผลจิตร (2556 : 83) ได้ทำการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยใช้ชุดการเรียนรู้เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการใช้โปรแกรมวาดภาพบนคอมพิวเตอร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.14/84.10 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.73 และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วงเดือน วงขารี (2557 : 99) ได้ทำการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ โดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง การจัดดอกไม้สด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนบ้านวังไธวังทอง จำนวน 16 คน ผลการศึกษาพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ โดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง การจัดดอกไม้สด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.82/86.46 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.78 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

สรุป จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ พบว่าการสร้างชุดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ถือเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ได้รับการนิยมน้อยแต่แพร่หลาย สามารถนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ เป็นการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ จากการปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ได้ฝึกทักษะเพิ่มเติมจากเนื้อหา โดยมีครูเป็นผู้แนะนำช่วยเพิ่มพูนความรู้ให้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนดีขึ้นเพราะการฝึกทักษะกระบวนการปฏิบัติเป็นเครื่องมือ ทบทวนความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนและทำให้เกิดความชำนาญ และคล่องแคล่วในเนื้อหาวิชาเหล่านั้นเพิ่มขึ้น และมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ในหลายรูปแบบ ตั้งแต่การพัฒนาชุดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะ ความคิดสร้างสรรค์ การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การศึกษาผลการเรียนรู้และความพึงพอใจ ดังนั้น ชุดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ จึงเป็นนวัตกรรมที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือในรายวิชาหุ่นยนต์

11.1.3 งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ (5Es)

นฤดี นามโนรินทร์ (2556 : 119) ได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านม่วงไข่ประชาราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดสกลนคร จำนวน 24 คน ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 76.31/77.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 75/75 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุดและนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมาก

วีระพร ลาทอง (2556 : 136) ได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดกับการรักษาคุณภาพของร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 47 คน ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดกับการรักษาคุณภาพของร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 83.28/81.91 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ .71 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63

ณัฐสิตา สมสมัย (2556 : 89) ได้ทำการวิจัยผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องวงจรไฟฟ้า โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านละหานทราย (คุรุราษฎร์บำรุงวิทยา) จังหวัดบุรีรัมย์ ผลการวิจัยพบว่า ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องวงจรไฟฟ้า โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ระดับชั้นประถม

ศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 84.26/85.75 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ .78 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ชัยพิชฌา วรวงศ์ (2557 : 112-113) ได้ทำการวิจัยผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนสองห้องพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ ผลการวิจัยพบว่า ผลการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 83.33/83.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์กำหนดไว้ที่ 80/80 ค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ .76 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุดและนักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

สรุป จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พบว่าการสร้างชุดการเรียนการสอน นวัตกรรมทางการศึกษาที่ได้รับการนิยมน้อยแพร่หลาย สามารถนำมาใช้ได้กับหลากหลายวิชาและหลากหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองผ่านกิจกรรมการสังเกต การตั้งคำถาม การวางแผนการทดลอง การสำรวจตรวจสอบ กระบวนการแก้ปัญหา การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและการสื่อสารความรู้ เน้นให้ผู้เรียนได้คิดได้มีส่วนร่วมวางแผน ลงมือปฏิบัติ สืบค้นข้อมูล รวบรวมข้อมูล ตรวจสอบวิเคราะห์ข้อมูล ดังนั้น ชุดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) จึงจัดเป็นนวัตกรรมที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ ในรายวิชาหุ่นยนต์

11.2 งานวิจัยต่างประเทศ

เมสัน (Mason. 1991 : 3376-A อ้างอิงใน ฉัญญลักษณ์ โพธิ์รุกษ์. 2553 : 42) ได้จัดทำและศึกษาผลของการใช้ชุดการเรียนรู้อยู่โดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีต่อเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในระดับเจ็ดและระดับแปด จำนวน 285 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นสังกัด Ottawa County รัฐมิชิแกน แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ 1. โครงการที่ครูมอบหมาย 2. โครงการที่นักเรียนเลือกเอง 3. ไม่มีการทำโครงการนักเรียน

มีเวลา 6 สัปดาห์ในการทำงานให้สำเร็จ ทำการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันจำนวน 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์และวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พบว่า

1. นักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม มีทักษะกระบวนการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
2. โครงการวิทยาศาสตร์มีผลต่อการพัฒนาเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเพศชายได้เพียงเล็กน้อย
3. นักเรียนชอบทำชุดการเรียนรู้โครงการที่ครูมอบหมายได้เสร็จสมบูรณ์ดีกว่าโครงการที่เลือกเอง

คลาร์ค (Clark. 2001 : 2014-A) ได้ทำการศึกษาการใช้รูปแบบการสอนแบบทักษะกระบวนการปฏิบัติ โดยใช้ชุดการเรียนรู้ของครู โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตการสอนในห้องเรียนการวางแผนและการประชุมปรึกษาร่วมกับผู้วิจัยผลการศึกษาพบว่า การนำการสอนแบบทักษะกระบวนการปฏิบัติโดยการนำชุดการเรียนรู้ของครูไปใช้ทำให้การจัดการพฤติกรรมของเด็กระหว่างเรียนเป็นกลุ่มย่อยเกิดผลดีต่อพฤติกรรมการทำงานของเด็ก การวางแผนการสอนแบบทักษะกระบวนการปฏิบัติด้วยชุดการเรียนรู้ควรกำหนดเวลาการเรียนรู้ให้เหมาะสมในเวลาที่จำกัดตามหลักสูตรโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนแบบทักษะปฏิบัติจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกับโรงเรียนที่เน้นวิธีการสอนแบบความรู้

บอร์ดอน (Burdon. 2001 : 635) ได้ทำการสำรวจกระบวนการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมที่เป็นแบบฝึกปฏิบัติจริงในสตูดิโอของพิพิธภัณฑศิลป์ซึ่งมีความสัมพันธ์กับผู้เรียนที่เป็นนักศึกษาผู้ใหญ่โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์จากกลุ่มตัวอย่างของผู้เข้าร่วมในการวิจัยที่เป็นนักศึกษาผู้ใหญ่ จำนวน 6 คนหลังจากที่เข้าร่วมในกิจกรรมที่เป็นการฝึกปฏิบัติงานจริงในสตูดิโอ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างของนักศึกษาส่วนใหญ่สามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อได้รับโอกาสให้เข้าไปทำการศึกษาหาความรู้โดยการสัมผัสจับต้องและฝึกปฏิบัติโดยใช้วัสดุจริงการได้เชื่อมโยงกับงานศิลปะที่เป็นต้นแบบผู้ประสบการณ์ที่มีชีวิตชีวาการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมที่เป็นการฝึกปฏิบัติจริง คือตัวเร่งปฏิกิริยาให้นักศึกษามุ่งที่จะทำการศึกษาสืบเสาะและค้นหาโอกาสในการเรียนรู้ที่มากยิ่งขึ้น ๆ ขึ้นไปอีก เมื่อผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมทั้งในการใช้วัสดุจริงและด้านอารมณ์ทำให้มีแนวโน้มที่เป็นไปได้สูง ผู้เรียนจะสามารถรักษาความทรงจำในส่วนที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ทุกอย่างได้

บิลลิง (Billings. 2002 อ้างถึงใน ประภัสสร โพธิโน. 2557 : 49) ได้ทำการประเมินผลการเรียนแบบสืบเสาะกับแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ในวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษา โดยศึกษาผลเป็นเวลา 5 ปี กับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น 28 คน การเก็บข้อมูลใช้การสังเกตและแบบทดสอบ และแบบสอบถามผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ มีระดับความสนใจใน

เนื้อหาวิชาเพิ่มขึ้นร้อยละ 56 ขึ้นไป นักเรียนร้อยละ 75 มีความสนุกกับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ร้อยละ 66 ชอบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ และนักเรียนมีคะแนนระดับความสามารถสูงเท่ากับร้อยละ 85 โดยสรุปการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ เป็นรูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพที่ส่งเสริมการเรียนรู้และทำให้นักเรียนมีความพอใจในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อวิก (Orvik. 2003 : Abstract) ได้ศึกษา ผลการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้กับ นักศึกษาศาขาวิชาวิทยาศาสตร์ในมหาวิทยาลัย ต่อความเข้าใจธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์โดยให้ กลุ่มทดลองได้รับการสอนสืบเสาะหาความรู้ ให้ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ ความสำคัญในการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์นำไปใช้ในการทำงาน ผลการวิจัยพบว่า วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ช่วยให้นักศึกษาใหม่ สาขาวิทยาศาสตร์มีความ เข้าใจในธรรมชาติของนักวิทยาศาสตร์มากขึ้น

อิบราฮิม (Ebrahim. 2004 : 1232-A) ได้ศึกษา ผลของการสอนโดยวัฏจักรการเรียนรู้ แบบสืบเสาะกับการสอนแบบปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิง วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษา จำนวน 111 คน จาก 4 ห้องเรียน แบ่งกลุ่มทดลอง 56 คน เรียนรู้โดยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 4 ชั้น กลุ่มควบคุม 55 คน เรียนแบบปกติ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ เก็บข้อมูลใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และ แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อ วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ

จากการประมวลผลการวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศพอสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้โดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เป็นกิจกรรมที่ฝึกให้นักเรียนได้เกิดทักษะกระบวนการปฏิบัติ จากการปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ได้ฝึก ทักษะเพิ่มเติมจากเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนดีขึ้นเกิดความชำนาญ และคล่องแคล่วในเนื้อหาวิชา และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทำให้นักเรียนมีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิดด้านความพร้อมใน การเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านชาวปัญญาและด้านการปรับตัวทางสังคมหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ ได้รับการสอนแบบปกติ นอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มี ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

12. กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อศึกษาถึงสภาพปัญหา รวมถึงการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์ให้กับนักเรียน

ในช่วงชั้นที่ 1-3 มากกว่า 10 ปี พบว่าการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ รายวิชาหุ่นยนต์ ในด้านของสื่อการเรียนการสอนจะต้องมีการออกแบบและผลิตสื่อที่สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 สื่อการสอนจะต้องมีจุดเด่นเป็นการเฉพาะสำหรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนและจะต้องมีการจัดเตรียมสื่อที่ใช้สำหรับจัดการเรียนการสอนให้เพียงพอกับความต้องการของผู้เรียน โดยมีรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้พร้อมทั้งฝึกปฏิบัติด้วยตนเองจนมีทักษะความชำนาญตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

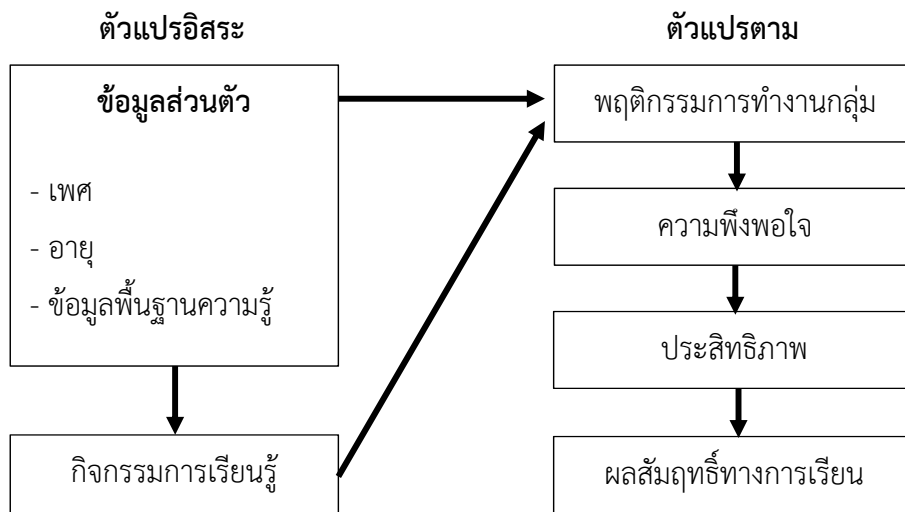
การแก้ปัญหาโดยการนำพื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือมาเป็นสื่อการเรียนรู้ และใช้วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ เพื่อเป็นการฝึกทักษะการปฏิบัติให้กับนักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานตามกระบวนการหรือขั้นตอนที่กำหนด ร่วมกับวิธีการสอนรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เพื่อช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา ให้โอกาสแก่นักเรียน ได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกนำเสนอ ฝึกสร้างองค์ความรู้ โดยมีครูเป็นผู้กำกับควบคุมดำเนินการให้คำปรึกษาชี้แนะ ช่วยเหลือ ให้กำลังใจเป็นผู้กระตุ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ถือได้ว่ามีประสิทธิภาพที่เหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ ซึ่งจะช่วยให้ให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้และทักษะที่สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 รวมทั้งรู้สึกมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาหุ่นยนต์

แนวคิดทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในออกแบบพัฒนาและการปรับปรุงชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือสำหรับใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. การศึกษาค้นคว้าและสำรวจข้อมูลพื้นฐาน
2. การจัดทำชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ
3. การทดลองใช้ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ
4. การประเมินผลและปรับปรุงชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ

หลังจากได้ทดลองหาประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงทำการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำนวณพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน และสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนด้วย

กรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 4 กรอบแนวคิดในการวิจัย