

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมซีเอส อันปลั๊กร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหา วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยศึกษาเอกสาร บทความวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ มีการจัดลำดับเนื้อหาในประเด็นที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ชุดกิจกรรม
3. กิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก
4. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
5. ทักษะการแก้ปัญหา
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งทางด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข บนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ ได้จัดทำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เพื่อให้เป็นกรอบและทิศทางในการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณสามารถคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ สามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์สังเคราะห์และนำเสนอสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหาประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงและทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบ และมีจริยธรรม สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 มีประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. สาระการเรียนรู้เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
2. มาตรฐานการเรียนรู้
3. คุณภาพผู้เรียน
4. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้

#### สาระการเรียนรู้เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

สาระการเรียนรู้เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้กำหนดสาระสำคัญดังนี้

วิทยาการคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ การใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การบูรณาการกับวิชาอื่น การเขียนโปรแกรม การคาดการณ์ผลลัพธ์การตรวจหาข้อผิดพลาด การพัฒนาแอปพลิเคชันหรือพัฒนาโครงการอย่างสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรวบรวมข้อมูล การประมวลผล การประเมินผล การนำเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง การค้นหาข้อมูล และแสวงหาความรู้บนอินเทอร์เน็ต การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การเลือกใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต ข้อตกลงและข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร

การรู้ดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย การจัดการอัตลักษณ์การรู้เท่าทันสื่อ กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม นวัตกรรมและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม

#### มาตรฐานการเรียนรู้

ว 4.2 เข้าใจ และใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

#### คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูล ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงาน ร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา ที่พบในชีวิตจริง และเขียน โปรแกรมอย่างง่าย เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อรวบรวมข้อมูลในชีวิตจริงจากแหล่งต่าง ๆ และความรู้จากศาสตร์อื่น มาประยุกต์ใช้ สร้างความรู้ใหม่ เข้าใจการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม วัฒนธรรม และใช้อย่างปลอดภัย มีจริยธรรม

#### ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้

##### สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม โดยมีตัวชี้วัดและสาระ การเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังตาราง 1

ตาราง 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้เทคโนโลยี วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รหัสตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ว 4.2 ป 5/1	1. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์ จากปัญหา อย่างง่าย	1.1 การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณา ในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือ การคาดการณ์ผลลัพธ์ 1.2 สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน 1.3 ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม Sudoku, โปรแกรมทำนายตัวเลข, โปรแกรมสร้างรูปเรขาคณิตตามค่าข้อมูลเข้า, การจัดลำดับการทำงานบ้านในช่วงวันหยุด, จัดวางของในครัว

ตาราง 1 (ต่อ)

รหัสตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ว 4.2 ป 5/2	2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้เหตุผลเชิงตรรกะอย่างง่าย ตรวจสอบข้อผิดพลาด และแก้ไข	<p>2.1 การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียนเป็นข้อความ หรือผังงาน</p> <p>2.2 การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการตรวจสอบเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ ตรงตามความต้องการ</p> <p>2.3 หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ</p> <p>2.4 การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่น จะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น</p> <p>2.5 ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตรวจสอบเลขคู่ เลขคี่ โปรแกรมรับข้อมูลน้ำหนักหรือส่วนสูงแล้ว แสดงผลความสมส่วนของร่างกาย, โปรแกรมสั่งให้ตัวละครทำตามเงื่อนไขที่กำหนด</p> <p>2.6 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, Logo</p>
ว 4.2 ป 5/3	3. ใช้อินเทอร์เน็ต ค้นหาข้อมูล ติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล	<p>3.1 การค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต และการพิจารณาผลการค้นหา</p> <p>3.2 การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น อีเมล บล็อก โปรแกรมสนทนา</p> <p>3.3 การเขียนจดหมาย (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย)</p> <p>3.4 การใช้อินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน เช่น ใช้นัดหมายประชุมกลุ่ม ประชาสัมพันธ์ กิจกรรมในห้องเรียน การแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นในการเรียน ภายใต้การดูแลของครู</p> <p>3.5 การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น เปรียบเทียบความสอดคล้อง สมบูรณ์ของข้อมูล</p>

ตาราง 1 (ต่อ)

รหัสตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		จากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอของข้อมูล ผู้เขียน วันที่ เผยแพร่ข้อมูล
		3.6 ข้อมูลที่ดีต้องมีรายละเอียดครบทุกด้าน เช่น ข้อดี และข้อเสีย ประโยชน์และโทษ
ว 4.2 ป 5/4	4. รวบรวม ประเมิน นำเสนอ ข้อมูลและ สารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือบริการบน อินเทอร์เน็ต ที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน	4.1 การรวบรวมข้อมูล ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ 4.2 การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต ที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้าง ทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้การแก้ปัญหา ทำได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ 4.3 ตัวอย่างปัญหา เช่น ถ่ายภาพและสำรวจแผนที่ ในท้องถิ่นเพื่อนำเสนอแนวทางในการจัดการพื้นที่ว่าง ให้เกิดประโยชน์ ทำแบบสำรวจความคิดเห็นออนไลน์ และวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูลโดยการใช้ Blog หรือ Web Page
ว 4.2 ป 5/5	5. ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่าง ปลอดภัย มีมารยาท เข้าใจสิทธิและ หน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของ ผู้อื่น แฉงผู้เกี่ยวข้อง เมื่อพบข้อมูล หรือบุคคล ที่ไม่เหมาะสม	5.1 อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรม ทางอินเทอร์เน็ต 5.2 มารยาทในการติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต (บูรณาการกับวิชาที่เกี่ยวข้อง)

จากตาราง 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้เทคโนโลยี วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณตามตัวชี้วัด

ว 4.2 ป 5/1 การใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย ในการระบุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมซีเอส อันปลั๊กร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหา วิชาวิทยาการคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีรายละเอียดดังตาราง 2

ตาราง 2 สรุปรูปตัวชี้วัดและชุดกิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก

ชั้น	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์
ป. 5	1. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย	ชุดที่ 1 เรื่อง การแก้ปัญหาคด้วยเหตุผลเชิงตรรกะ ชุดที่ 2 เรื่อง วิธีการแก้ปัญหา ชุดที่ 3 เรื่อง การทำนายผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย ชุดที่ 4 เรื่อง ทางเลือกในการแก้ปัญหา ชุดที่ 5 เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึม ชุดที่ 6 เรื่อง การแก้ปัญหากับคอมพิวเตอร์

ตาราง 3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้เรียนด้วยชุดกิจกรรมซีเอส อันปลั๊กเพื่อให้เห็นในรายละเอียดของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้เรียน ตามตัวชี้วัด ว 4.2 ป5/1 ผู้วิจัยจึงขอเสนอจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้เรียน ดังนี้

ชุดที่	จุดประสงค์	สาระ	กิจกรรม	ชั่วโมง
1. การแก้ปัญหาด้วยเหตุผลเชิงตรรกะ	1. อธิบายความหมายของการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง	การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ในการแก้ไขปัญห	การแก้ปัญหาด้วยเหตุผลเชิงตรรกะ	2
	2. อธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้	กฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขมาใช้ในการพิจารณา		

ตาราง 3 (ต่อ)

ชุดที่	จุดประสงค์	สาระ	กิจกรรม	ชั่วโมง
2. วิธีการ แก้ปัญหา	3. เขียนวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ได้ถูกต้อง	โดยจะใช้เหตุผล หรือใช้ประสบการณ์ มาอธิบายวิธีการแก้ไข ปัญหา โดยคาดหวังว่า จะได้ผลลัพธ์ตามที่ คาดการณ์ไว้		
	1. อธิบายขั้นตอน การแก้ปัญหาได้	การแก้ปัญหาคือการหา แนวทางในการ แก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุ วัตถุประสงค์หรือสิ่งที่ เราต้องการ	วิธีการ แก้ปัญหา	2
	2. อธิบายกระบวนการ ในการแก้ปัญหาได้	แก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุ วัตถุประสงค์หรือสิ่งที่ เราต้องการ		
	3. เขียนวิธีการแก้ปัญหาได้ 4. เห็นความสำคัญและ ประโยชน์ของการแก้ปัญหา	ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนสำคัญ คือ 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอแนว ทางการแก้ปัญหา 4) การพิสูจน์ผลลัพธ์		
3. การทำนาย ผลลัพธ์จาก ปัญหาอย่างง่าย	1. อธิบายขั้นตอน การแก้ปัญหาด้วยเหตุผล เชิงตรรกะได้ถูกต้อง	การทำนายผลลัพธ์ จากปัญหา เป็นการ คาดการณ์ทางความคิด ในลักษณะข้อความ หรือแผนภาพ	การ ทำนาย ผลลัพธ์ จาก ปัญหา อย่างง่าย	2
	2. บอกแนวคิดในการทำนาย ผลลัพธ์ได้			
	3. เขียนวิธีการแก้ปัญหา อย่างง่ายได้	มีการออกแบบขั้นตอน อย่างเป็นระบบ		

ตาราง 3 (ต่อ)

ชุดที่	จุดประสงค์	สาระ	กิจกรรม	ชั่วโมง
	4. เห็นความสำคัญและประโยชน์ของการทำนายผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย	ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น การนำบัตรคำสั่งมาเรียงต่อกันเป็นขั้นตอน เพื่อเรียบเรียงเป็นโปรแกรมหรือชุดคำสั่ง หรือเรียกว่า อัลกอริทึม จะช่วยให้การทำงานมีความชัดเจนและเป็นลำดับขั้นตอนมากยิ่งขึ้น		
4. ทางเลือกในการแก้ปัญหา	1. บอกข้อมูลที่จำเป็นในการแก้ปัญหาได้ ถูกต้อง 2. สร้างทางเลือกในการแก้ปัญหาได้ 3. เขียนวิธีการแก้ปัญหาอย่างง่ายได้ 4. เห็นความสำคัญและประโยชน์ของการแก้ปัญหา	ข้อมูลเกิดขึ้นตลอดเวลารอบตัวเรา ทุกคนเป็นทั้งผู้ผลิตและใช้ข้อมูลในเวลาเดียวกัน เมื่ออยู่ในเหตุการณ์ที่ต้องตัดสินใจ จะมีข้อมูลเกิดขึ้นตลอดเวลารอบตัวเรา ทุกคนเป็นทั้งผู้ผลิตและใช้ข้อมูลในเวลาเดียวกัน เมื่ออยู่ในเหตุการณ์ที่ต้องตัดสินใจ จะมี	ทางเลือกในการแก้ปัญหา	2



ตาราง 3 (ต่อ)

ชุดที่	จุดประสงค์	สาระ	กิจกรรม	ชั่วโมง
4. ทางเลือก ในการ แก้ปัญหา		การนำข้อมูลเหล่านั้น มาใช้เพื่อให้เกิด ผลลัพธ์ตรงตาม เป้าหมายมากที่สุด ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนสำคัญได้แก่ 1. กำหนดเป้าหมาย ของการตัดสินใจ 2. รวบรวมข้อมูล และความรู้ ที่เกี่ยวข้องต่อ การตัดสินใจ 3. กำหนดทางเลือกที่ เป็นไปได้ 4. ประเมินทางเลือก 5. ตัดสินใจเลือก ทางเลือกที่เหมาะสม ที่สุด	ทางเลือก ในการแก้ปัญหา	
5. การออกแบบ อัลกอริทึม	1. อธิบายความหมาย และความสำคัญของ อัลกอริทึมได้ 2. ออกแบบและเขียน อัลกอริทึมในรูปแบบ ต่าง ๆ ได้ 3. เห็นความสำคัญและ ประโยชน์ของอัลกอริทึม	การเขียนอัลกอริทึม เป็นการวางแผน เกี่ยวกับ การแก้ปัญหา โดย อธิบายการทำงาน ที่ชัดเจนเพื่อเป็น แนวทางในการเขียน โปรแกรม ช่วยให้	การออกแบบ อัลกอริทึม	2

ตาราง 3 (ต่อ)

ชุดที่	จุดประสงค์	สาระ	กิจกรรม	ชั่วโมง
		การเขียนโปรแกรม ทำได้ง่ายขึ้น ช่วยให้ โปรแกรม มีข้อผิดพลาดน้อยลง นอกจากนี้ยังช่วย ตรวจสอบ การทำงานของ โปรแกรม ทำให้ ทราบขั้นตอน การทำงานของ โปรแกรมได้อย่าง รวดเร็ว โดยไม่ต้อง ดูจากโปรแกรมจริง เครื่องมือช่วย ในการเขียนที่นิยม ใช้ 3 แบบ ได้แก่ การบรรยาย ฟังงาน และรหัสจำลอง		2

### ชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นเป็นสื่อการสอนที่สำคัญช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยตนเองมากขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาและสรุปเป็นประเด็นที่สำคัญเกี่ยวกับชุดกิจกรรม ดังนี้

#### ความหมายของชุดกิจกรรม

นักการศึกษาหลายท่านได้นำเสนอนิยามความหมายเกี่ยวกับ “ชุดกิจกรรม” ไว้ดังนี้  
 แคปเฟอร์ และแคปเฟอร์ (Kapfer and Kapfer. 1972 : 3 - 10 ; อ้างถึงใน เพลินจิตต์  
 เวรุวรรณวรกุล. 2550 : 14) ให้ความหมายของชุดกิจกรรม หมายถึง รูปแบบการสื่อสารของครูกับ

นักเรียน มีองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ คำแนะนำสำหรับให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนการเรียนรู้ จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ และเนื้อหาสาระที่เป็นประเด็นสำคัญ ในการสร้าง ชุดกิจกรรมตามขอบข่ายความรู้ของหลักสูตรที่ตรงประเด็นและชัดเจน ที่ผู้เรียนเข้าใจและเรียนรู้ได้ จนเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

กู๊ด (Good. 1973 : 306; อ้างถึงใน ชมทิสรา ชันภักดี. 2553 : 10) ให้ความหมายของ ชุดกิจกรรม หมายถึง โปรแกรมการสอนที่ครูจัดไว้โดยเฉพาะเจาะจง ซึ่งนักเรียนสามารถศึกษา ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้แนะนำการเรียนรู้ ประกอบด้วยอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำกิจกรรม เนื้อหา คู่มือครู แบบฝึกหัด มีการกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนไว้อย่างครบถ้วน

บราวน์ และคณะ (Brown and et al. 1973 : 338; อ้างถึงใน ชมทิสรา ชันภักดี. 2553 : 10) ให้ความหมายของชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อแบบประสมที่ครูสร้างขึ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อใช้ในกิจกรรมการสอนให้เกิดประสิทธิภาพ ได้แก่ ภาพโปรงใส ฟิล์มสตริป ภาพเหมือน โปสเตอร์สไลด์ เอกสาร บัตรคำสั่ง

ศรีสุดา จริยากุล (2551 : 672) ให้ความหมายของชุดกิจกรรม หมายถึง ระบบของการนำสื่อ การสอนหลาย ๆ ชนิดที่มีความสอดคล้องกันกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ในแต่ละหน่วย การเรียนรู้ มาช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุตามจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยการกำหนดหัวข้อ เนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ การวัดและประเมินผลเป็นหน่วย ๆ ไป

สุจิต เหมวัล (2555 : 33) ให้ความหมายของชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อประสมที่มีการนำสื่อ และกิจกรรมหลากหลายมาประกอบกัน เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยมีจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ชัดเจน มีความสมบูรณ์ในตัวเอง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรม ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้

ภัทรลดา ประมาณพล (2560 : 16) ให้ความหมายของชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อประสม ที่รวบรวมกิจกรรมการฝึกปฏิบัติอย่างเป็นระบบชัดเจนและต่อเนื่อง โดยการจัดเรียงสาระการเรียนรู้ จากง่ายไปหายาก ให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และบรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมาย

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2561 : 14) ให้ความหมายของชุดกิจกรรม หมายถึง นวัตกรรม ที่ครูผู้สอนนำมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนศึกษาและใช้ สื่อต่าง ๆ ในชุดกิจกรรมที่ครูสร้างขึ้น ประกอบด้วยคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมอย่างมีขั้นตอน ที่เป็นระบบชัดเจน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และศึกษาตามขั้นตอนจนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

จากการศึกษาความหมายของชุดกิจกรรม กล่าวโดยสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อประสม โปรแกรม หรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนจัดกระทำขึ้นอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน

ชัดเจนสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้แนะนำการเรียนรู้

#### องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

องค์ประกอบที่สำคัญของ “ชุดกิจกรรม” มีนักการศึกษาหลายท่านนำเสนอไว้ดังนี้ เนลสัน และ โลเบอร์ (Nelson and Lobeer. 1975 : 247) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรม มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ชื่อเรื่องของกิจกรรม ที่ระบุประเด็นปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการคำตอบ
2. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำกิจกรรม
3. วิธีดำเนินการจัดการเรียนรู้
4. ข้อมูลอ้างอิง เช่น การอ้างอิงกฎเกณฑ์หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและคำแนะนำต่าง ๆ
5. ประเด็นคำถามท้ายกิจกรรม เพื่อให้เกิดความสนใจในการซักถามและคิดหาวิธีการเพื่อหาคำตอบเหล่านั้น

ศุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 52) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรม มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม เป็นคู่มือและแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับครูหรือนักเรียน ภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรม อาจจะเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้
2. บัตรคำสั่ง จะเป็นส่วนที่บอกให้นักเรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบ กิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ประกอบด้วย คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งให้นักเรียนดำเนินการ และการสรุปบทเรียน
3. เนื้อหาสาระและสื่อ ที่บรรจุไว้ในรูปของสื่อต่าง ๆ อาจประกอบด้วย บทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง วีดีโอ แผ่นภาพโปรงใส วัสดุกราฟิก หุ่นจำลอง ของตัวอย่าง รูปภาพ เป็นต้น นักเรียนจะศึกษาจากสื่อต่าง ๆ ที่บรรจุในชุดกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ให้
4. แบบประเมินผล นักเรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเองก่อนและหลังทำกิจกรรมการเรียนรู้ อาจเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำลงในช่องว่าง เลือกราคำตอบที่ถูก จับคู่ เป็นต้น

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2551 : 1 - 2) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรม มี 9 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกถึงลักษณะที่ต้องการพัฒนาผู้เรียน
2. คำชี้แจง โดยต้องอธิบายความมุ่งหมายและความสำคัญของการจัดกิจกรรม และอธิบาย หลักหรือแนวทางในการฝึกทักษะให้กับผู้เรียน ให้เห็นภาพของการจัดกิจกรรมอย่างคร่าว ๆ และมีประโยชน์ที่จะได้ทราบว่ากิจกรรมนั้นมีลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่

3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายสำคัญของกิจกรรมนั้น ๆ ประกอบด้วย จุดมุ่งหมาย 2 ประเภท คือ จุดมุ่งหมายทั่วไป และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

4. แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนคติของกิจกรรมนั้น เป็นการอธิบายเกี่ยวกับสาระสำคัญที่ผู้เรียนควรได้รับและเข้าใจจากการเรียนตามกิจกรรมนั้น ซึ่งสาระสำคัญควรจะได้ รับการย้ำและเน้นให้ผู้เรียนได้เข้าใจเป็นพิเศษ

5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูผู้สอน ทราบว่าจะต้องเตรียมอะไรไว้ล่วงหน้าบ้าง

6. เวลาที่ใช้ พิจารณาว่ากิจกรรมนั้นควรจะใช้เวลาเท่าใด อาจจำเป็นต้องยืดหยุ่นตาม ความจำเป็น หากพบว่าผู้เรียนมีความพร้อมมาก อาจลดเวลาลงได้ หรือผู้เรียนมีความพร้อมน้อย จำเป็นต้องเพิ่มเวลาขึ้น สิ่งที่สำคัญคือ ครูผู้สอนไม่ควรข้ามขั้นตอน หรือลดเวลาในการอภิปราย เพราะการอภิปรายเป็นขั้นตอนที่สำคัญต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

7. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตาม วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมให้จัดไว้เป็นขั้นตอน สะดวกต่อการดำเนินกิจกรรม โดยต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความก้าวหน้าในด้านความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ

8. การประเมินผล เป็นการทดสอบผู้เรียนหลังจากได้ปฏิบัติกิจกรรมแล้ว ว่ามีความรู้ ความเข้าใจมากน้อยเพียงใด โดยแบบทดสอบที่ใช้ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แนวคิด และ เนื้อหา สาระ นอกจากนี้ครูผู้สอนอาจประเมิน โดยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะปฏิบัติ กิจกรรม เช่น การทำงานกลุ่ม การแสดงความคิดเห็น การนำเสนอผลงาน

9. ภาคผนวก เป็นส่วนที่ให้ความรู้กับครูผู้สอน ซึ่งประกอบด้วย คำเฉลยแบบทดสอบ แบบฝึกกิจกรรม คำเฉลยแบบฝึกกิจกรรม ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับทักษะในกิจกรรมนั้น ๆ ความรู้ และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ และการสร้างสื่อชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบกับชุดฝึกกิจกรรม และข้อเสนอแนะที่เป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรม

ชัยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2553 : 120) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดกิจกรรม มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1. คู่มือการใช้งาน เป็นเอกสารสำหรับครูใช้ในการจัดการเรียนรู้และสำหรับนักเรียน ในการทำกิจกรรม

2. สื่อการเรียนรู้ เป็นสื่อการเรียนรู้แบบประสมที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม หรือรายบุคคล ตามเป้าหมายการเรียนรู้

3. คำชี้แจง เป็นการบอกทิศทางในการดำเนินกิจกรรมให้กับผู้เรียน

4. การประเมินผล เป็นการวัดและประเมินผลผู้เรียนตลอดการทำกิจกรรม เช่น การทำแบบฝึกหัด การทำรายงาน การทดสอบด้วยแบบทดสอบ

ทีศนา แจมมณี (2556 : 10 - 12) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดกิจกรรม มี 9 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ชื่อชุดกิจกรรม คือ ชื่อกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้
2. ชื่อหน่วย หมายถึง หัวข้อย่อยที่ประกอบขึ้นเป็นชุดกิจกรรม
3. คำชี้แจง หมายถึงข้อแนะนำสำหรับให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม
4. สารการเรียนรู้ หมายถึง เนื้อหารายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ในชุดกิจกรรม
5. ตัวบ่งชี้ในการเรียนรู้ หมายถึง การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ของเนื้อหาในหน่วยย่อย
6. เวลาที่ใช้ หมายถึง ระยะเวลาที่กำหนดให้ทำกิจกรรมในแต่ละหน่วยกิจกรรม
7. กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การกำหนดงานที่ต้องการให้นักเรียนปฏิบัติ
8. สื่อและอุปกรณ์ หมายถึง วัสดุ หรืออุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการทำกิจกรรม
9. การประเมินผล หมายถึง การทดสอบความสามารถของนักเรียนหลังจากทำกิจกรรม

ภัทรลดา ประมาณพล (2560 : 21) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรม มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ส่วนหน้า เป็นเป้าหมายหลักที่ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ได้แก่ คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สารการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

2. กิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ แบบฝึกกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน

3. ส่วนหลัง ได้แก่ การอ้างอิงที่น่าเชื่อถือ เฉลยคำตอบที่ชัดเจน รวมทั้งปกหน้า-หลัง คำนำ สารบัญ เป็นต้น

ศิริพร พรหมนา (2561 : 21) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรม มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1. คู่มือครู เป็นแผนการเรียนรู้ที่ครูใช้เป็นคู่มือในการจัดการเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรม เช่น การนำเข้าสู่บทเรียน การจัดชั้นเรียน เป็นต้น

2. คำสั่ง เป็นการมอบหมายงานให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนที่กำหนดไว้

3. เนื้อหาสาระ และสื่อ เป็นเนื้อหาบทเรียนสำหรับให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า เช่น ใบความรู้

4. แบบประเมินผล เป็นการวัดและประเมินผลนักเรียนทั้งก่อนและหลังเรียน เช่น แบบทดสอบทั้งชนิดจัดคู่ เลือกตอบ หรือกาถูกผิด

กันยารัตน์ พลอยศิริภูริช (2563 : 56) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดกิจกรรม มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1. คู่มือครู สำหรับครูในการใช้ชุดกิจกรรม
  2. เนื้อหาสาระ หรือแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยของชุดกิจกรรม มีการระบุกิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติ
  3. การวัดและประเมินผล เป็นการวัดด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของชุดกิจกรรมตามแนวคิดของ เนลสัน และโลเบอร์ (Nelson and Lorbeer. 1975), สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550), วรณทิพา รอดแรงกล้า และพิมพ์นั้ เดชะคุปต์ (2551), ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2553), ทิศนา แจมมณี (2556), ภัทรลดา ประมาณพล (2560), ศิริพร พรหมนา (2561), กันยารัตน์ พลอยศิริภูริช (2563) ผู้วิจัยขอ นำเสนอประเด็นแนวคิดที่สอดคล้องกันดังตาราง 4

ตาราง 4 การสังเคราะห์องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

แหล่งข้อมูล	องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
เนลสัน และ โลเบอร์ (Nelson and Lorbeer. 1975 : 247)	/
สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550: 52)	/
วรณทิพา รอดแรงกล้า และพิมพ์นั้ เดชะคุปต์ (2551 : 1 - 2)	/
ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2553 : 120)	/
ทิศนา แจมมณี (2556 : 10 - 12)	/
ภัทรลดา ประมาณพล (2560 : 21)	/
ศิริพร พรหมนา (2561 : 21)	/
กันยารัตน์ พลอยศิริภูริช (2563 : 56)	/
ชื่อกิจกรรม	3
ชื่อหน่วยการเรียนรู้	1

ตาราง 4 (ต่อ)

แหล่งข้อมูล	องค์ประกอบ ของชุดกิจกรรม	ความถี่
เนลสัน และ เดอเบียร์ (Nelson and Lorbeer. 1975 : 247)	/	/
คู่มือครู และ อรรถาธิบาย (2550: 52)	/	/
วารสารวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี (2551 : 1 - 2)	/	/
ชัยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2553 : 120)	/	/
ทีศนา แจมณี (2556 : 10 - 12)	/	/
ภัทรลดา ประมาณพล (2560 : 21)	/	/
ศิริพร พรหมนา (2561 : 21)	/	/
กัญรัตน์ พลายศิริกูรวิช (2563 : 56)	/	/
คู่มือการใช้งาน	/	7
- คำสั่ง / คำชี้แจง	/	/
สาระการเรียนรู้	/	1
จุดมุ่งหมาย	/	2
- ตัวบ่งชี้ในการเรียนรู้	/	/
เวลาที่ใช้	/	2
เนื้อหาบทเรียน	/	/
- ใบความรู้	/	/
กิจกรรมการเรียนรู้	/	4
- วิธีดำเนินการ	/	/
- ใบกิจกรรม	/	/
สื่อการเรียนรู้	/	5
- วัสดุ อุปกรณ์	/	/



ตาราง 4 (ต่อ)

แหล่งข้อมูล	องค์ประกอบ ของชุดกิจกรรม	ความถี่
เนลสัน และ เดอเบียร์ (Nelson and Lorbeer. 1975 : 247)	/	/
คู่มือครู และอรรถาธิบาย (2550: 52)	/	/
วารสารทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2551 : 1 - 2)	/	/
ชัชชงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2553 : 120)	/	/
ทิตินา แจมณี (2556 : 10 - 12)	/	/
ภัทรลดา ประมาณพล (2560 : 21)	/	/
ศิริพร พรหมนา (2561 : 21)	/	/
กัญรัตน์ พลอยศิริภูริช (2563 : 56)	/	/
การประเมินผล	/	8
- แบบประเมินก่อนและ หลังเรียน	/	/
- แบบทดสอบ	/	/
- คำถามท้ายกิจกรรม	/	/
ข้อมูลอ้างอิง	/	2
- แนวคิด	/	/
ภาคผนวก	/	1

จากตาราง 4 การศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ผู้วิจัยได้รวบรวม วิเคราะห์และสังเคราะห์ที่แนวคิดที่สอดคล้องกับประเด็นที่ศึกษา สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมประกอบด้วย 4 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ 1) คู่มือการใช้งาน เป็นรายละเอียดสำหรับครูเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้และสำหรับนักเรียนในการทำกิจกรรมประกอบด้วย คำชี้แจงสำหรับครูและแผนการจัดการเรียนรู้ คำชี้แจงสำหรับนักเรียนในการทำกิจกรรม 2) กิจกรรมการเรียนรู้เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีดำเนินการประกอบด้วย ใบความรู้ ใบกิจกรรม 3) สื่อการเรียนรู้

เป็นวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในกิจกรรมประกอบด้วย แผนที่ บัตรภาพ อุปกรณ์ในการวัด บอร์ดกิจกรรม 4) การประเมินผล เป็นการวัดความรู้และทักษะผู้เรียนประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

#### ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม

การสร้าง “ชุดกิจกรรม” มีขั้นตอนหลากหลายซึ่งนักการศึกษาได้นำเสนอแนวคิดไว้ดังนี้ บัทส์ (Butts. 1974 : 85) เสนอแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. การกำหนดโครงร่าง ด้วยการวางแผน ระบุประเด็นล่วงหน้าของการสร้างชุดกิจกรรม
2. ศึกษา ค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารหรือบทความต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. กำหนดวัตถุประสงค์ที่ต้องการเชิงพฤติกรรมและเนื้อหาที่สอดคล้องกัน
4. แจกแจงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อย ๆ โดยคำนึงถึงความเหมาะสม

ของผู้เรียนเป็นสำคัญ

5. กำหนดสื่อ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมแต่ละขั้นตอนอย่างเหมาะสม
6. กำหนดเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสม
7. กำหนดรูปแบบ วิธีการวัดและประเมินผลผู้เรียน เช่น ประเมินผลก่อนหรือหลังเรียน

ศุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 53 - 55) นำเสนอขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม

มี 11 ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดประเด็นของเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรม อาจจะแบ่งย่อยหัวข้อเป็นหัวข้อย่อย ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาและลักษณะของการใช้ชุดกิจกรรม

2. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจมีการกำหนดเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ หรือบูรณาการให้เหมาะสมตามวัย

3. จัดหน่วยการเรียนรู้ให้เหมาะสมว่าจะมีการแบ่งเป็นหน่วยมีหัวข้อย่อยอะไรบ้าง ใช้เวลานานเท่าไร ให้พิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้น

4. กำหนดหัวข้อเรื่อง เพื่อสะดวกแก่นักเรียนที่จะได้รู้ว่าแต่ละหน่วยประกอบด้วยหัวข้อใดบ้าง

5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องมีการกำหนดให้ชัดเจนว่านักเรียน เกิดความคิด รวบยอด หรือหลักการใดบ้าง

6. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง จุดประสงค์ที่แสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ หรือจุดประสงค์ทั่วไป รวมทั้งเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อเป็นแนวทางการผลิตสื่อการเรียน กิจกรรมการเรียน และการออกแบบทดสอบ

8. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อทราบความเป็นไปของนักเรียนว่ามีความก้าวหน้าทางการเรียนเป็นอย่างไร

9. เลือกและผลิตสื่อการเรียนรู้ ควรมีสื่อการเรียนรู้ในแต่ละหัวเรื่องให้เรียบร้อย ควรจัดสื่อเหล่านั้นออกเป็นหมวดหมู่ในกล่องหรือแฟ้มที่เตรียมไว้ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อหาความตรง ความเที่ยงก่อนนำไปใช้

10. สร้างข้อทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดให้กับการเรียนรู้กับผู้เรียน โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ

11. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เมื่อสร้างชุดกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องนำไปทดสอบโดยวิธีการต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง

วรวิทย์ นิเทศศิลป์ (2551 : 272) นำเสนอขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมมี 10 ขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดหมวดหมู่ของเนื้อหาและประสบการณ์ สามารถกำหนดเป็นหมวดวิชา หรือบูรณาการแบบสหวิทยาการตามความเหมาะสม

2. กำหนดหน่วยการสอน โดยการแบ่งเนื้อหาที่ครูต้องการให้นักเรียนรู้ได้ในหนึ่งสัปดาห์

3. กำหนดหัวเรื่องในการสอนแต่ละหน่วย ที่ผู้สอนต้องการสร้างเสริมประสบการณ์ให้กับผู้เรียน

4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการ แนวคิดให้สอดคล้องตามหัวเรื่องเพื่อเป็นแนวทางในการนำเสนอให้กับผู้เรียน

5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรกำหนดเป็นจุดประสงค์ทั่วไปแล้วแปลงเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทุกครั้ง

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์

7. กำหนดแบบประเมินผล เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงตามวัตถุประสงค์หรือไม่

8. การผลิตสื่อการสอน มีการเลือกใช้สื่อและจำแนกเป็นหมวดหมู่ก่อนไปใช้

9. การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

10. การนำชุดกิจกรรมไปใช้ โดยต้องให้ผู้เรียนทดสอบก่อนเรียน มีการดำเนินตามขั้นตอนกิจกรรม การสรุปมโนทัศน์และหลักการที่สำคัญ และการทำแบบทดสอบหลังเรียน

สุจิต เหมวัล (2555 : 41) นำเสนอขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมมี 14 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรและเอกสารประกอบการใช้หลักสูตร

2. วิเคราะห์หลักสูตร

3. วิเคราะห์นักเรียน
4. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรม วิเคราะห์องค์ประกอบ

ของชุดกิจกรรม

5. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้
6. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับจิตวิทยาพัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้
7. ออกแบบการสร้างชุดกิจกรรม
8. สร้างชุดกิจกรรม
9. นำชุดกิจกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ ชุดฝึกกิจกรรม แบบทดสอบ โดยสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน
10. นำชุดกิจกรรม ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)
11. ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
12. นำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก จำนวน 3 คน แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพ
13. นำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มกลาง จำนวน 9 คน แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพ
14. นำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มใหญ่ จำนวน 30 คน แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพ

ภัทรลดา ประมาณพล (2560 : 25) นำเสนอขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมมี 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาจากการจัดการเรียนรู้
2. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร
3. ศึกษาทฤษฎี หลักการ และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรม
4. ออกแบบกิจกรรม
5. ปรีกษาผู้เชี่ยวชาญแล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
6. นำไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ
7. ปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์
8. นำไปใช้สอนจริง

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2561 : 18) นำเสนอขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมมี 7 ขั้นตอนดังนี้

1. เลือกหัวข้อ กำหนดขอบเขต และประเด็นสำคัญของเนื้อหา ซึ่งได้จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรในระดับชั้นที่สอนว่า หัวข้อใดเหมาะสมที่ควรนำไปใช้สร้างชุดกิจกรรม
2. กำหนดเนื้อหาที่จะจัดทำชุดกิจกรรม โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียน
3. เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อจะได้ทราบว่าเมื่อศึกษาชุดกิจกรรมจบแล้ว ผู้เรียนต้องมีความสามารถอย่างไร
4. สร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียน แบบทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ หลังจากเรียนเนื้อหาย่อยจบแล้ว และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. จัดทำชุดกิจกรรม ที่ประกอบด้วย คำสั่ง กิจกรรม เฉลยกิจกรรม เนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบและเฉลยแบบทดสอบ
6. วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีกิจกรรมที่หลากหลาย ฝึกทักษะการคิด และการทำงานกลุ่มให้กับผู้เรียน
7. การรวบรวมและจัดทำสื่อการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้

จากแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรม วิเคราะห์สภาพบริบทการจัดการเรียนรู้ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์นักเรียน
2. วิเคราะห์ความสอดคล้องของมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เนื้อหาสาระ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม
3. ศึกษาหลักการและโครงสร้างของชุดกิจกรรม ประกอบด้วย ชื่อชุดกิจกรรม คำชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ ใ้บความรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และแบบทดสอบ
4. การออกแบบชุดกิจกรรม ประกอบด้วย คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ แบบประเมินผล
5. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจนครบสมบูรณ์
6. การนำชุดกิจกรรมไปใช้ โดยต้องให้ผู้เรียนทดสอบก่อนเรียน มีการดำเนินการตามขั้นตอนกิจกรรม การสรุปมโนทัศน์และหลักการที่สำคัญ และการทำแบบทดสอบหลังเรียน

### การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

การนำ “ชุดกิจกรรม” ไปใช้ควรต้องมีการทดสอบหาประสิทธิภาพก่อน ซึ่งนักการศึกษาได้นำเสนอหลักเกณฑ์และประเด็นที่สำคัญในการหาประสิทธิภาพไว้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 103 - 105) ได้อธิบายเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม สามารถสรุปได้ดังนี้

#### 1. เกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หากชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพถึงระดับที่กำหนดแล้วก็แสดงว่าชุดกิจกรรมนั้น มีคุณค่าพอที่จะนำไปใช้ได้ การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ กระทำได้โดยการกำหนดผลของพฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภท ได้แก่

- 1.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ
- 1.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย หรือประสิทธิภาพของผลลัพธ์

#### 2. การกำหนดค่าประสิทธิภาพ

การกำหนดค่าประสิทธิภาพ หรือการกำหนดเกณฑ์/โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85 และ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจจะตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 ประสิทธิภาพจึงเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย เมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม ต้องมีค่าสูง จึงจะชื่อว่า มีประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ เช่น 80/80 มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ เป็นการนำคะแนนที่นักเรียนทำได้ระหว่างเรียนหรือระหว่างการทดลองมาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เป็นการนำคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการวัด เมื่อสิ้นสุดการเรียนหรือการทดลอง มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละ ต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

#### 3. ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อสร้างชุดกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องนำนวัตกรรมไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ชั้น 1 : 1 หรือแบบเดี่ยว คือ การทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง โดยทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุง แล้วทดลองกับเด็กปานกลาง แล้วจึงนำไปทดลองกับเด็กเก่ง โดยปกติคะแนนที่ได้จะต่ำกว่าเกณฑ์

3.2 ชั้น 1 : 10 หรือแบบกลุ่ม คือ ทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน คละผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ซึ่งในครั้งนี้นักเรียนจะเพิ่มขึ้นเกือบเท่าเกณฑ์

3.3 ชั้น 1 : 100 หรือ ภาคสนาม คือทดลองกับผู้เรียน 40 - 100 คน คณะผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อน คำนวณหาค่าประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ซึ่งในครั้งนี่ ผลที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จึงจะสามารถนำไปใช้จริงได้ต่อไป

ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมนั้น เมื่อทดลองภาคสนามแล้วให้เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้โดยพิจารณาดังนี้

สูงกว่าเกณฑ์ แสดงว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เกินร้อยละ 2.5

เท่าเกณฑ์ แสดงว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกินร้อยละ 2.5

ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ แสดงว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 2.5

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 7 - 12) ได้นำเสนอแนวทางการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน ดังนี้

#### 1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อที่ครูผู้สอนผลิตขึ้นในการนำไปใช้กับนักเรียนเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม หากระดับประสิทธิภาพมีค่าตามเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่าสื่อนั้นมีคุณค่าเหมาะที่จะนำไปผลิตในจำนวนที่มากขึ้น ซึ่งการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียนต่อเนื่อง (กระบวนการ) เป็นพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เช่น การทำโครงการ การทำกิจกรรมตามมอบหมาย ทั้งเดี่ยวและกลุ่ม แทนค่าด้วย  $E1 = \text{Efficiency of Process}$  อีกประเด็นคือ การประเมินผลพฤติกรรมสุดท้าย หรือผลลัพธ์ เป็นการประเมินด้วยการสอบหลังเรียนหรือสอบได้ แทนค่าด้วย  $E2 = \text{Efficiency of Product}$

ในการกำหนดเกณฑ์นั้น ผู้สอนสามารถพิจารณาตามความเหมาะสมโดยพิจารณาพิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นวิทย์พิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย

#### 2. การตีความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เมื่อได้ค่าประสิทธิภาพ  $E1$  และ  $E2$  แล้วให้ครูผู้สอนพิจารณาความหมายของผลลัพธ์ดังนี้

2.1 ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ มีค่าไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง โดยมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 เปอร์เซ็นต์

2.2 ความห่างของผลลัพธ์  $E1$  และ  $E2$  ต้องไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ หาก  $E1$  มากกว่า  $E2$  แสดงว่า กิจกรรมหรืองานที่มอบหมายให้มีความง่ายกว่าการสอบ จึงต้องมีการปรับแก้ให้สมดุล

#### 3. ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อได้สื่อก่อมาแล้วจะต้องนำไปหาประสิทธิภาพ ตามขั้นตอนดังนี้

3.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) โดยครูผู้สอน 1 คน กับผู้เรียน 1 - 3 คน โดยจำแนกเป็นเด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง ในขณะที่ทดสอบกิจกรรมจะประเมินผู้เรียนทั้งพฤติกรรมที่อาจแสดงออกด้วยสีหน้าและท่าทางที่ยังไม่เข้าใจ และการทดสอบหลังเรียน เมื่อนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ ค่าที่ได้ส่วนใหญ่จะต่ำกว่าเกณฑ์มาก ประมาณ E160/E260 ซึ่งจะต้องมีการปรับแก้สื่อก่อนเพื่อให้เหมาะสมต่อไป

3.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) โดยครูผู้สอน 1 คน กับผู้เรียน 6 - 10 คน โดยละเอียดเด็กเก่ง ปานกลาง และเด็กอ่อน ในขณะที่ทดสอบกิจกรรมจะประเมินผู้เรียนทั้งพฤติกรรมที่อาจแสดงออกด้วยสีหน้าและท่าทางที่ยังไม่เข้าใจ และการทดสอบหลังเรียน เมื่อนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ ค่าที่ได้ส่วนใหญ่จะสูงกว่าเกณฑ์ ประมาณ E170/E270 ซึ่งจะต้องมีการปรับแก้สื่อก่อนเพื่อให้เหมาะสมต่อไป

3.3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) โดยครูผู้สอน 1 คน กับผู้เรียน ทั้งชั้นเรียน ในขณะที่ทดสอบกิจกรรมจะประเมินผู้เรียนทั้งพฤติกรรมที่อาจแสดงออกด้วยสีหน้าและท่าทางที่ยังไม่เข้าใจ และการทดสอบหลังเรียน เมื่อนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์จะต้องมีการปรับแก้เนื้อหาสาระและนำไปทดสอบซ้ำอีกรอบกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจต้องมีการทดสอบซ้ำ 2 - 3 ครั้ง จนกว่าจะได้ค่าคะแนนถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ส่วนใหญ่ไม่เกิน 3 รอบ

จากขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้จริงจะต้องทดสอบหาประสิทธิภาพก่อนโดยการนำไปทดลองกับกลุ่มทดลองซึ่งมีทั้งแบบเดี่ยว แบบกลุ่มและแบบภาคสนาม ที่มีการละเอียดเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อนด้วย การพิจารณาขนาดของกลุ่มให้ครูผู้สอนสามารถพิจารณาตามความเหมาะสม สิ่งสำคัญคือ การทดสอบเพื่อคำนวณค่าประสิทธิภาพนั้นผู้สอนจะต้องมีความละเอียดในการเก็บรวบรวมข้อมูลเนื่องจากข้อมูลที่ได้มีทั้งข้อมูลเชิงพฤติกรรมของผู้เรียน ซึ่งต้องใช้ความระมัดระวังในการสรุปค่า ส่วนข้อมูลการทดสอบหลังเรียนนั้นต้องจัดทำแบบทดสอบให้ตรงตามจุดประสงค์ มีรูปแบบที่ถูกต้องตามเกณฑ์การสร้างของชุดทดสอบก่อนนำไปวัดและประเมินผลผู้เรียน

### ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

การออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ ย่อมทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพและบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ ซึ่งมีนักการศึกษากล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรม ในแง่มุมต่าง ๆ ดังนี้



บุญเกื้อ ควรหาเวช (2546 : 110 - 111) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมจะช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม ได้มีโอกาสประกอบกิจกรรมที่สนใจในการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. ชุดกิจกรรมช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี สามารถเรียนได้ตามความสนใจและศักยภาพของตนเอง
3. ชุดกิจกรรมช่วยส่งเสริมและฝึกทักษะให้ผู้เรียน รู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
4. ชุดกิจกรรมช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากครูผู้สอน เนื่องจากการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม ครูผู้สอนจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยาย มาเป็นผู้แนะนำ ช่วยเหลือ และใช้ชุดกิจกรรมทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ แทนครู
5. ชุดกิจกรรมช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดกิจกรรมสามารถช่วยให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจ และตามโอกาสที่เอื้อต่อความแตกต่างของผู้เรียน
6. ชุดกิจกรรมช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะในการผลิตชุดกิจกรรมนั้น ได้จัดระบบการใช้สื่อการเรียนรู้ ทั้งการผลิตสื่อการเรียนรู้ กิจกรรม ตลอดจนข้อเสนอแนะการใช้ สำหรับครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้ทันที
7. ชุดกิจกรรมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบต่อเนื่อง หรือการศึกษาตลอดชีวิต เพราะสามารถ นำไปใช้ในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทุกเวลา และทุกสถานที่
8. ชุดกิจกรรมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ เพราะได้ผลิตขึ้นอย่างเป็นระบบ มีการทดลองใช้งานแน่ใจว่าใช้ได้ผลดี มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

นิตยา ไพรัตน์ (2555 : 29) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถตามความต้องการของตน ช่วยให้ผู้ทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ตามอัตราการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. ฝึกการตัดสินใจการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
3. ช่วยให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูงซึ่งไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้
4. ทำให้การเรียนรู้อิสระจากอารมณ์และบุคลิกของครูผู้สอน
5. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้กับผู้เรียน

6. ได้รับความสนใจของผู้เรียนไม่ทำให้เบี่ยงเบนในการเรียน

7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดการพัฒนาในทุก ๆ ด้าน

จะเห็นได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประโยชน์ทั้งต่อตัวผู้เรียนและครูผู้สอนซึ่งประโยชน์ต่อผู้เรียนคือช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้น สามารถเรียนรู้และลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเองได้ ส่งเสริมทักษะกระบวนการคิด การแก้ปัญหา การสื่อสาร การแสวงหาคำตอบอย่างเป็นระบบ ส่วนประโยชน์ต่อครูผู้สอนนั้นคือช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครูในการจัดการเรียนรู้เพราะมีการวางแผนการสอนไว้ล่วงหน้าและมีการปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพผู้เรียนทำให้ครูสามารถแก้ปัญหาผู้เรียนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### กิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก

สาระการเรียนรู้เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้ จึงมีการกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดให้ผู้เรียนได้เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม เพื่อให้การจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและส่งเสริมพัฒนาทักษะผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดการจัดการเรียนรู้ วิทยาการคำนวณแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Science Unplugged) หรือ ซีเอส อันปลั๊ก จากการศึกษาแนวคิด และหลักการต่าง ๆ ของกิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก มีรายละเอียดในประเด็นสำคัญดังนี้

#### ความหมายของกิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก

กิจกรรมซีเอส อันปลั๊กเป็นรูปแบบกิจกรรมที่ครูออกแบบขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ มีนักการศึกษาได้นำเสนอนิยามความหมายไว้ดังนี้

ฟีสเทอร์รี และคณะ (Feastery and et al. 2011 : 29) ให้ความหมายของกิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่ออกแบบมาเพื่อแนะนำหลักการพื้นฐานของวิทยาการคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องการใช้คอมพิวเตอร์

เบล และวาร์เรน โฮลด์ (Bell and Vahrenhold. 2018 : 499) ให้ความหมายของกิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก หมายถึง แนวคิดหรือชุดกิจกรรมการสอนเกี่ยวกับวิทยาการคอมพิวเตอร์ โดยไม่ต้องเรียนรู้การเขียนโปรแกรมหรือใช้อุปกรณ์ดิจิทัล

พิชชากร เสียงล้ำ (ออนไลน์. 2562) ให้ความหมายของกิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก หมายถึง แนวคิดการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างความเข้าใจหลักการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์และตรรกศาสตร์ ผ่านกิจกรรมการเล่นเพื่อเป็นสื่อในการเรียนรู้หลักการของคอมพิวเตอร์โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ เช่น กระดานเกม การลำดับขั้นตอน การเรียนโค้ดดิ้งผ่านกระดาษ

ชฎารัตน์ พิพัฒนนันท์ (ออนไลน์. 2563) ให้ความหมายของกิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก หมายถึง แนวคิดการเรียนการสอนเพื่อสร้างความเข้าใจในหลักการพื้นฐานของวิทยาการคอมพิวเตอร์ด้วยการใช้กิจกรรม เช่น การเล่นเกม บัตรคำ ปริศนา เกม กระดาน ดินสอสี อุปกรณ์ และสิ่งรอบตัวมาประกอบกันเพื่อเป็นสื่อในการแก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในหลักการพื้นฐานของวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิทยาการคำนวณ

อาทร นกแก้ว และสุภารัตน์ เชื้อโชติ (2563 : 7) ให้ความหมายของกิจกรรม CS unplugged หมายถึง เทคนิคการจัดการเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่เน้นพัฒนาทักษะการคิดและความเข้าใจโดยตัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ออกไปเป็นกิจกรรมที่มีอุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรมจับต้องได้

สำนักงานศึกษาธิการภาค 8 (2563 : 6) ให้ความหมายของกิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก หมายถึง การจัดการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิดแบบมีเหตุผลและเป็นขั้นตอน ทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างเป็นระบบ และการคิดสร้างสรรค์ โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์

จากการศึกษาเกี่ยวกับความหมายของกิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก กล่าวโดยสรุปได้ว่า กิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก หมายถึง การเรียนรู้วิทยาการคอมพิวเตอร์โดยไม่จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ แต่เป็นการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเล่น การใช้บัตรคำ ปริศนา เกมสลาก เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเอง

#### **ความสำคัญของกิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก**

กิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก มีความสำคัญและได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก ด้วยสภาพ ของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีการศึกษาที่ก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว และการจัดการความรู้ของผู้เรียนที่มีเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาทักษะสำคัญของผู้เรียนด้านการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร ซึ่งมีนักวิชาการกล่าวถึงความสำคัญของกิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก ไว้ดังนี้

ลี และจูน (Lee and Junoh. 2019 : Abstract) กล่าวถึงความสำคัญเกี่ยวกับกิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก ว่าในการพัฒนาผู้เรียนระดับปฐมวัยที่เหมาะสมนั้น ควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม

ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน ซึ่งมีความสำคัญต่อการคิด การใช้งานและการจัดกิจกรรมที่เป็นรูปธรรม เช่น การเรียนเข้ารหัสจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดการกับการเข้ารหัสได้นอกจากนี้แล้วการใช้คำที่เกี่ยวข้องกับการเข้ารหัสในระดับปฐมวัยจะช่วยให้เด็กรับรู้และเข้าใจเงื่อนไข ของความหมายของคำสั่งที่แม่นยำ เน้นการกำกับทิศทางและลำดับ เพื่อการเชื่อมต่อการเข้ารหัสกับกิจกรรมประจำวันของเด็ก เพื่อให้กิจกรรมมีความหมายต่อตัวเด็ก เมื่อมีความหมายแล้วพฤติกรรมหรือทักษะนั้น ๆ จะคงอยู่ในตัวเด็กได้ดีและยั่งยืน

ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล (2562. ออนไลน์) กล่าวถึงความสำคัญของกิจกรรมซีเอส อันปลั๊กว่าเป็นแนวคิดการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างความเข้าใจหลักการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์และตรรกศาสตร์ ทักษะและความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก นำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เป็นหลักการที่มีประโยชน์ สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ทั้งในชีวิตประจำวันหรือกิจกรรมอื่นที่ได้รับมอบหมาย และสามารถนำไปต่อยอดไปสู่แนวคิดในการพัฒนาโปรแกรมหรือเรียกว่าแนวคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบคือ

1. การแยกย่อยปัญหา (Decomposition) เป็นการย่อยปัญหาหรือระบบที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนย่อย เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการและแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น เช่น หากต้องการเข้าใจว่าระบบของพัดลมว่ามีการทำงานอย่างไร ทำได้โดยการแยกพัดลมออกเป็น ส่วน ๆ แล้วสังเกตและทดสอบการทำงานของแต่ละองค์ประกอบ จะเข้าใจได้ง่ายกว่าวิเคราะห์จากระบบใหญ่ที่ซับซ้อน

2. การจดจำรูปแบบ (Pattern Recognition) เมื่อเราย่อยปัญหาออกเป็นส่วนเล็ก ๆ ขั้นตอนต่อไปคือ การหารูปแบบความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกัน หรืออาจเป็นลักษณะที่เหมือนกันหรือต่างกันของปัญหาส่วนเล็ก ๆ ที่ได้ถูกย่อยออกมา เช่น หากต้องการสร้างยานพาหนะ ยานพาหนะย่อมมีลักษณะบางอย่างที่เหมือนกัน คือมีล้อ จำนวนที่นิ่ง สี และสามารถขับเคลื่อนได้ ถอยหลัง และเบรกได้ ลักษณะที่มีร่วมกันนี้ เราเรียกว่ารูปแบบ เมื่อเราสามารถอธิบายยานพาหนะหนึ่งคันได้ เราจะอธิบายลักษณะของยานพาหนะคันอื่น ๆ ได้ ตามรูปแบบที่เหมือนกันนั่นเอง เช่น รถยนต์ รถเมล์ รถกระบะ รถจักรยาน รถตุ๊ก ๆ

3. การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) เป็นกระบวนการคัดแยกคุณลักษณะที่สำคัญออกจากรายละเอียดในโจทย์ปัญหา หรืองานที่กำลังพิจารณาเพื่อให้ได้องค์ประกอบที่จำเป็นเพียงพอและกระชับที่สุด มุ่งความคิดไปที่ข้อมูลสำคัญ และคัดกรองส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป เพื่อให้ได้องค์ประกอบที่กระชับและจำเป็นเพียงพอในการแก้ปัญหา ผลลัพธ์ของการคิดเชิงนามธรรม เรียกว่าแบบจำลอง (Model) เช่น แม้ว่ายานพาหนะแต่ละคันจะมีลักษณะเหมือนกัน แต่ก็มีลักษณะเฉพาะตัวที่ต่างกัน เช่น รถยนต์สีขาว 4 ล้อ 7 ที่นั่ง ความคิดด้านนามธรรมจะคัดกรองลักษณะ

ที่ไม่ได้ร่วมกันกับรถคันอื่น ๆ ออกไป เพราะรายละเอียดที่ไม่เกี่ยวข้องเหล่านี้ ไม่ได้ช่วยให้เราอธิบายลักษณะพื้นฐานในการสร้างยานพาหนะออกมาได้ กระบวนการคัดกรองสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป และมุ่งที่รูปแบบซึ่งช่วยให้เราแก้ปัญหาได้เรียกว่าแบบจำลอง (Model) เมื่อเรามีความคิดด้านนามธรรม ช่วยให้รู้ว่าไม่จำเป็นที่ยานพาหนะทุกคันต้องสี่ขาและมี 4 ประตู หรือทำให้มีแบบจำลองความคิดที่ชัดเจนขึ้นนั่นเอง

4. ขั้นตอนวิธี (Algorithm) คือ การพัฒนาแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน หรือสร้างหลักเกณฑ์ขึ้นมาเพื่อดำเนินการตามทีละขั้นตอนในการแก้ไขปัญหา เช่น เมื่อเราต้องการตั้งคอมพิวเตอร์ให้ทำงานบางอย่าง เราต้องเขียนโปรแกรมคำสั่งเพื่อให้ทำงานไปตามขั้นตอนการวางแผนเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานตอบสนองความต้องการนี้เรียกว่าขั้นตอนวิธี คอมพิวเตอร์จะทำงานได้ดีเพียงใด ขึ้นอยู่กับชุดคำสั่งที่เรากำหนดให้ทำงานนั่นเอง การออกแบบขั้นตอนวิธียังเป็นประโยชน์ต่อการคำนวณ การประมวลผลข้อมูลและการวางระบบอัตโนมัติต่าง ๆ

กัลยา โสภณพนิช (ออนไลน์, 2562) กล่าวถึงความสำคัญเกี่ยวกับกิจกรรมซีเอส อันปลั๊กว่าเป็นแนวคิดของการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการอ่าน เกิดทักษะการเขียน พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ฝึกฝนทักษะคิดคำนวณ และมีตรรกะแก้ปัญหาด้วยตัวเอง และยังช่วยให้ครูผู้สอนสามารถจัดการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมกับบริบทพื้นที่ของโรงเรียน จำเป็นต้องมีการส่งเสริมการสอนภาษาคอมพิวเตอร์ (Coding) โดยบรรจุเป็นนโยบายเร่งด่วนของรัฐบาล มุ่งเน้นให้มีการเรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษา เน้นการปูพื้นฐานกระบวนการคิดของนักเรียน เพื่อสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่และนวัตกรรม การจัดการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ หรือ Coding เป็นสิ่งที่ยังไม่มีในหลักสูตรการศึกษา จึงอาจไม่ง่ายที่จะทำให้ผู้บริหารสถานศึกษา คุณครู และผู้ปกครอง เข้าใจเรื่องนี้ได้อย่างชัดเจน จึงมีความจำเป็นและพยายามพัฒนา และออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณแบบไม่ใช่คอมพิวเตอร์ หรือ CS unplugged Coding ต่อไป

พีระ รัตนวิจิตร (ออนไลน์, 2562) กล่าวถึงความสำคัญเกี่ยวกับกิจกรรมซีเอส อันปลั๊กว่าควรมีการเรียนรู้ตั้งแต่ปฐมวัย เนื่องจากการเรียนรู้พัฒนาการด้านต่าง ๆ ในช่วงปฐมวัยนั้นมีความสำคัญที่สุด เพราะสมองเปิดรับการเรียนรู้ หากวางรากฐานปฐมวัยได้ดี เด็ก ๆ ชาวชนไทยจะมีพัฒนาการที่ดีไปด้วย ซึ่งการเรียนรู้วิทยาการคำนวณของเด็กปฐมวัยไม่ใช่เรียนรู้ผ่านคอมพิวเตอร์ แต่เป็นการเรียนรู้แบบอันปลั๊ก ให้เด็กเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ผ่านการเล่นแบบเป็นคอนเซ็ปต์ตามรูปแบบของวิทยาการคำนวณ การเรียนโค้ดดิ้ง คือ การวางแผน ออกแบบในการทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถให้เด็กเรียนรู้ผ่านการเล่นเกม โดยไม่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยโค้ดดิ้งไม่ใช่เพียงแค่การเขียนโปรแกรมเท่านั้น แต่ยังช่วยพัฒนาความคิดของเด็กให้คิดเป็นระบบ มีความเชื่อมโยง มองและแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ เป็นขั้นเป็นตอน เพื่อกระตุ้นศักยภาพ

การคิดเชิงระบบและคิดเชิงสร้างสรรค์ในวัยเด็ก ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาในด้านอื่น ๆ ของเด็กต่อไป

สำนักงานศึกษาธิการภาค 8 (2563 : 12) กล่าวถึงความสำคัญเกี่ยวกับกิจกรรมซีเอส อันปลั๊กว่าเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งเพราะจะช่วยทำให้ผู้เรียนมีกระบวนการคิดที่เป็นระบบคิดเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งจะส่งผลทำให้เกิดทักษะการแก้ไขปัญหาได้ดี เช่น สามารถแตกปัญหาออกมาเป็นส่วน ๆ เพื่อหาสาเหตุและวิธีการแก้ไขในแต่ละส่วนได้อย่างเป็นระเบียบ แม่นยำ นอกจากนี้ยังช่วยทำให้สามารถเรียนรู้วิธีการวางแผนอย่างเป็นระบบ ฝึกการจับประเด็นสำคัญได้ยิ่งขึ้นตามไปด้วยนำไปสู่การสร้างเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ๆ การเขียนโปรแกรมพัฒนาซอฟต์แวร์ต่าง ๆ แอปพลิเคชัน บนโทรศัพท์มือถือซอฟต์แวร์ในรูปแบบของเว็บไซต์ เกม หรือแอปพลิเคชันที่ประสบความสำเร็จ เช่น Facebook, Instagram, LINE

จากการศึกษาเกี่ยวกับความสำคัญของกิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก กล่าวโดยสรุปได้ว่ากิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก เป็นการเรียนรู้หลักการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ผ่านการเล่น ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้คิดเป็นระบบ มีความเชื่อมโยง มองและแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบเป็นขั้นเป็นตอน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมสู่การต่อยอดตามความสนใจของผู้เรียนในอนาคต

#### **รูปแบบกิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก**

กิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์และตรรกศาสตร์ โดยไม่ใช่คอมพิวเตอร์ มีผู้เสนอแนวคิดรูปแบบของกิจกรรมอย่างหลากหลาย ดังนี้

นิรมิต เพียรประเสริฐ (ออนไลน์. 2561) นำเสนอรูปแบบกิจกรรมซีเอส อันปลั๊กที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหาคด้วยกิจกรรมโรโบแก้ว ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ตัวอย่างกิจกรรมชีเอส อันปลั๊ก : กิจกรรมโรบอแก้ว  
ที่มา : นิรมิต เพียรประเสริฐ. ออนไลน์. 2561

ชฎารัตน์ พิพัฒนนันท์ (ออนไลน์. 2562) นำเสนอรูปแบบกิจกรรมชีเอส อันปลั๊ก ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนด้านการเขียน โปรแกรมสำหรับเด็กประถมศึกษา ด้วยกิจกรรมวางไข่ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างกิจกรรมชีเอส อันปลั๊ก : กิจกรรมวางไข่  
ที่มา : ชฎารัตน์ พิพัฒนนันท์. ออนไลน์. 2562

กระทรวงศึกษาธิการ (2564 : 16 - 25) รวบรวมและนำเสนอรูปแบบกิจกรรม ซีเอส อับล็ก เพื่อพัฒนาทักษะสำคัญของผู้เรียน เช่น ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ทักษะ การเขียนคำสั่งหรือเงื่อนไข ทักษะการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย และอัลกอริทึม ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. โค้ดดิ้ง บ้านถิ่นเกิด โรงเรียนบ้านหนองม่วง สพป.ระยอง เขต 2

โค้ดดิ้ง บ้านถิ่นเกิด โรงเรียนบ้านหนองม่วง สพป.ระยอง เขต 2 เป็นกิจกรรม ซีเอส อับล็ก ฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเมื่อเจอปัญหา ฝึกการวางแผน และฝึกกระบวนการทำงานเป็นทีม ผ่านกิจกรรมบทบาทสมมุติ โดยกำหนด สถานการณ์ให้นักเรียนเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปถึงโรงเรียนได้อย่างปลอดภัย มีวิธีการเล่นเกม โดยแบ่งนักเรียนทีมละ 4 คน ซึ่งจะแบ่งหน้าที่ให้คือ 1 คน ต้องเป็นหุ่นยนต์เดินในกระดาน 1 คน อ่านใบกิจกรรมและ 2 คนจะวางคำสั่งลงบนกระดาน นักเรียนอ่านใบกิจกรรม เพื่อเดินไปสถานที่ ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในตาราง โดยต้องหลบอุปสรรคและทำภารกิจตามที่คำสั่งในสถานการณ์ นักเรียนจะได้บัตรคำสั่งจำกัด เพียง 22 ใบ ฝ่าฝืนไปถึงจุดหมายและใช้บัตรคำสั่งน้อยที่สุดฝ่ายนั้น เป็นฝ่ายชนะ ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 ตัวอย่างกิจกรรมซีเอส อับล็ก : โค้ดดิ้ง บ้านถิ่นเกิด

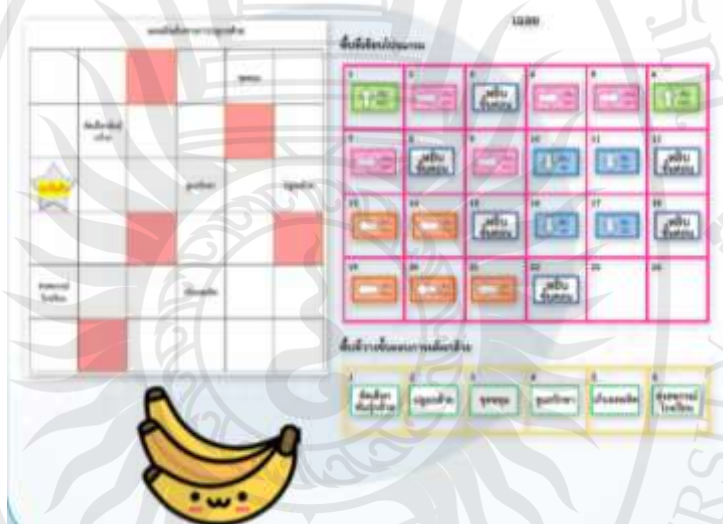
ที่มา : กระทรวงศึกษาธิการ. 2564 : 24 - 25

2. โค้ดดิ้ง เรื่องกล้วย ๆ โรงเรียนบ้านนาม่วง สพป.อุดรธานี เขต 1

โค้ดดิ้ง เรื่องกล้วย ๆ โรงเรียนบ้านนาม่วง สพป.อุดรธานี เขต 1 เป็นกิจกรรม ซีเอส อับล็ก การเขียนคำสั่งในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของนักเรียนอย่างเป็นระบบ



จากศูนย์การเรียนรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งทางโรงเรียนได้มีการจัดการเรียนรู้ที่น้อมนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มาสอดแทรกในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน นอกจากนี้ในชุมชนยังได้รับรางวัลหมู่บ้านตัวอย่างเศรษฐกิจพอเพียง โดยกิจกรรมจะให้นักเรียน 2 คน จะเป็นผู้เขียนชุดคำสั่งตามกิจกรรมและให้นักเรียน 1 คน เป็นหุ่นยนต์ปฏิบัติตามชุดคำสั่งที่ได้รับ โดยผู้เขียนชุดคำสั่งช่วยกันเขียนชุดคำสั่งเพื่อให้หุ่นยนต์ปฏิบัติตามกิจกรรมการปลูกกล้วย เมื่อทุกกลุ่มเขียนเสร็จแล้ว ให้ผู้เขียนชุดคำสั่งอ่านคำสั่งให้หุ่นยนต์เดินตาม ถ้าเดินผิดให้ผู้เขียนชุดคำสั่งออกแบบชุดคำสั่งใหม่จนสามารถเขียนชุดคำสั่งได้ถูกต้อง ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 ตัวอย่างกิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก : ใค้ดด้ง เรื่องกล้วย ๆ  
ที่มา : กระทรวงศึกษาธิการ. 2564 : 20 - 21

### 3. ใค้ดด้ง ชายทุ่ง โรงเรียนร่วมจิตประสาท สพป.ปทุมธานี เขต 2

ใค้ดด้ง ชายทุ่ง โรงเรียนร่วมจิตประสาท สพป.ปทุมธานี เขต 2 เป็นกิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย จากแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนตามโครงการด้วยรักและห่วงใยตามพระราชดำริ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ปี พ.ศ. 2536 โดยมุ่งเน้นการฝึกทักษะอาชีพ ได้แก่ กิจกรรมการเลี้ยงไก่เนื้อ - ไก่ไข่ การเลี้ยงปลาในบ่อดิน การเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐาน การปลูกผักปลอดสารพิษ กิจกรรมสหกรณ์นักเรียน การฝึกอาชีพตัดผมเป็นต้น ทางโรงเรียนจึงออกแบบกิจกรรม ซีเอส อันปลั๊ก ในการปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม และสร้างการตระหนักถึงความสำคัญของอาชีพเกษตรกรรม ให้กับนักเรียนและชุมชน ผ่านเรื่องเล่าในใบความรู้ และปราชญ์ชาวบ้านที่มีความเชี่ยวชาญ

ในกิจกรรมนั้น ๆ โดยการใช้บัตรคำสั่ง 5 ประเภท กับผังตารางการเดินของหุ่นยนต์สมมุติเรียนรู้วิธีการปลูกหญ้า หรือการทำนาหญ้า 6 ขั้นตอน จากใบความรู้เรื่องเฮฮา ชายทุ่ง หมายมุง ฟ. ฟาร์ม และทดลองออกแบบคำสั่งอย่างง่าย ให้หุ่นยนต์ชื่อ ฟ.ฟาร์ม เดินในผังตาราง เพื่อให้ ฟ.ฟาร์ม ไปหยุดที่ภารกิจ ทั้ง 6 ขั้นตอน ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 ตัวอย่างกิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก : ไร่คั้ง ชายทุ่ง  
ที่มา : กระทรวงศึกษาธิการ. 2564 : 16 - 17

#### 4. ไร่คั้ง สมุนไพรใช้ประกอบ โรงเรียนชุมชนบ้านซาง สพป.บึงกาฬ

ไร่คั้ง สมุนไพรใช้ประกอบ โรงเรียนชุมชนบ้านซาง สพป.บึงกาฬ เป็นกิจกรรมซีเอส อันปลั๊ก การฝึกอัลกอริทึมอย่างง่าย เป็นการยกตัวอย่างสถานการณ์ใกล้ตัวในชุมชน โดยการเขียนบอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ ผ่านเรื่องราวของชุมชนบ้านซาง ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของแม่น้ำ และป่าไม้นานาพันธุ์ เรียนรู้ภูมิปัญญาของท้องถิ่นด้านการใช้สมุนไพรรักษาอาการต่าง ๆ โดยใช้บัตรคำสั่ง 5 ประเภท กับผังตารางการเดินของหุ่นยนต์สมมุติ ในกิจกรรม คุณครูจะอธิบายเกี่ยวกับสรรพคุณของสมุนไพรแต่ละชนิดที่นำมาใช้ทำลูกประกอบ เพื่อให้ให้นักเรียนได้เกิดความรู้ความเข้าใจ จากนั้นจึงให้ทดลองวางบัตรคำสั่งให้หุ่นยนต์ เดินไปตามช่องเพื่อทำตามภารกิจต่าง ๆ ที่คุณครูออกแบบไว้ ดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 ตัวอย่างกิจกรรมซีเอส อ้นปลั๊ก : ไล่คั้ง สมุนไพรใช้ประกอบ  
ที่มา : กระทรวงศึกษาธิการ. 2564 : 18 - 19

จากตัวอย่างกิจกรรมซีเอส อ้นปลั๊ก จะเห็นได้ว่าเป็นกิจกรรมที่จะสามารถฝึกทักษะการแก้ปัญหา การคิดอย่างเป็นระบบของผู้เรียนใช้กระบวนการทำงานเป็นทีมในการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจหลักการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์และตรรกศาสตร์ โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้อย่างสนุกสนาน เกิดความสนใจและกระตือรือร้น ในการทำกิจกรรมได้เป็นอย่างดี

#### การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งทำให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสภาพปัญหา เป็นการส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการคิดและการแก้ปัญหา และสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งมีนักวิชาการกล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

#### ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นแนวคิดที่ครูผู้สอนนำมาพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะสำคัญที่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ มีนักการศึกษาได้ให้นิยามความหมายไว้ดังนี้

แบร์โรว์ และแทมบลิน (Barrows and Tamblyn. 1980 : 18) ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้จากกระบวนการทำงานที่มุ่งสร้างความเข้าใจหรือหาทางแก้ปัญหาสถานการณ์ปัญหาที่เป็นจริงเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้และกระตุ้น

ให้เกิดการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล การสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมเพื่อสร้างความเข้าใจในตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหานั้น

แอลเลน และคณะ (Allen and et al. 1996 : 45) ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการกระตุ้นความสนใจโดยใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้น ให้ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่รู้ที่จะศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถตัดสินใจได้อย่างมีวิจารณญาณ รวมถึงมีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

ทิสนา แคมมณี (2556 : 136) ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจนได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น

ยุทธชัย ไชยคำภา (2557 : 22) ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้และเกิดทักษะในการให้เหตุผลคิดแก้ปัญหาซึ่งสามารถเรียนรู้จากการทำงานเป็นกลุ่มหรือการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กรวมทั้งการนำทักษะที่ได้ในการแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

ชนิการ์ ผันพ่อน (2562 : 6) ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาจากสถานการณ์จริงหรือจำลองมาเป็นสื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการต่าง ๆ จากการสืบเสาะข้อมูลการคิดวิเคราะห์การสังเคราะห์และการประยุกต์ไปสู่การแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงและแก้ปัญหาร่วมกัน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจนได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น

จากการศึกษานิยามความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กล่าวโดยสรุปได้ว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ใฝ่รู้ และแสวงหาคำตอบ มีวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาค้นคว้าและนำความรู้จากประสบการณ์เดิมมาใช้แก้ปัญหานั้น

#### แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ นำไปสู่การแก้ปัญหา ซึ่งมีนักวิชาการได้กล่าวถึงหลักการของการเรียนรู้การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

สมิท (Schmidt. 1993 : 428) ได้กล่าวถึงหลักการสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 3 องค์ประกอบ คือ

1. ความรู้เดิมของผู้เรียน (Prior Knowledge) เป็นความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ฝึกฝนและปฏิบัติจนเกิดความเข้าใจพร้อมที่จะนำความรู้เดิมนั้นมาใช้พัฒนาต่อยอดทุกเมื่อหากได้รับแรงกระตุ้นจากปัจจัยภายนอก

2. การเสริมความรู้ใหม่ (Encoding Specificity) การสร้างความรู้ใหม่นั้น ประสบการณ์ที่ครูผู้สอนจัดให้ผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะจะนำไปสู่การเรียนรู้สิ่งใหม่ การฝึกฝนและพัฒนาความรู้ใหม่มากขึ้น หากความรู้เดิมและความรู้ใหม่มีความคล้ายคลึงกันจะยิ่งนำไปสู่การประยุกต์ใช้ได้ดีมากขึ้นเท่านั้น

3. การต่อเติมความเข้าใจให้สมบูรณ์ (Elaboration of Knowledge) ความเข้าใจข้อมูลต่าง ๆ จะสมบูรณ์ได้ถ้าหากผู้เรียนมีการต่อเติมความเข้าใจด้วยการพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้ด้วยการอภิปรายกับผู้อื่นซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยทำให้เข้าใจและจดจำได้ง่ายขึ้น

กิซเซเลอร์ (Gijsselaers. 1996 : 4) ได้กล่าวถึงหลักการสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 3 ประเด็น ดังนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างไม่ใช่กระบวนการรับ การเรียนรู้ที่เกิดจากการสร้างความรู้ เชื่อมโยงกันเป็นเครือข่ายมโนทัศน์ที่มีความหมาย จะช่วยในการจำและระลึกข้อมูล ซึ่งความรู้เดิมนี้จะพื้นฐานในการ เรียนรู้สิ่งใหม่

2. เมตาคognition (Metacognition) เป็นองค์ประกอบของทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียน มีผลกับการเรียนการตั้งเป้าหมายว่าจะทำสิ่งใดการเลือกวิธีการว่าจะทำอย่างไร และการประเมินผลว่าสิ่งนั้นได้ผลหรือไม่ เป็น การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

3. ปัจจัยทางสังคมและสภาพแวดล้อมทำให้ผู้เรียนได้ประสบปัญหาที่เป็นจริง หรือ การได้ลงมือปฏิบัติเกี่ยวกับทักษะการประกอบอาชีพจะทำให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิดไปใช้ในการแก้ปัญหา ปัจจัยทางสังคมมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล การทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้มีการแสดงและแลกเปลี่ยนความคิดก่อให้เกิดทางเลือกหลายแนวทาง

วิจารณ์ พานิช (2555 : 12) กล่าวถึงหลักการสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-based Learning) ผู้เรียนจะได้รับ โจทย์ปัญหา จากนั้นจึงตั้งคำถามหรือปัญหาจากโจทย์ ซึ่งจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปสืบค้นข้อมูลความรู้มาเพื่อตอบคำถามหรือเพื่ออธิบายปัญหานั้น ๆ ทั้งนี้จะไม่มีการปูพื้นฐานผู้เรียนไม่ว่าจะเป็น การสอนโดยการบรรยายหรือวิธีอื่นใดเกี่ยวกับข้อมูลความรู้ที่ต้องการเพื่อนำมาอธิบายปัญหา

หรือคำถามในโจทย์ตั้งนั้นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักนี้เดิมผู้เรียนมีความรู้ในเรื่องที่กำลังจะศึกษาน้อยหรือไม่มีเลยแต่เมื่อผ่านกระบวนการการเรียนการสอนนี้แล้ว ผู้เรียนจะได้รับความรู้เหล่านั้นจากการสืบค้นเอง และการอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน โดยมีครูให้การสนับสนุนการเรียน

2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed Learning) โดยผู้เรียนจะต้องสามารถกำหนดความต้องการในการเรียนรู้ของตนเองได้ว่า ยังขาดความรู้อะไรบ้างที่ต้องการในการตอบปัญหาหรือโจทย์ที่กำหนดรู้และระบุแหล่งที่จะสืบค้นข้อมูลนั้น ๆ ได้ กำหนดวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเองและลงมือศึกษา สุดท้ายต้องประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้โดยจะต้องมีเวลาสำหรับให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

3. การเรียนรู้ในกลุ่มย่อย (Small Group Learning) ผู้เรียนจะเรียนรู้โดยการอภิปรายถกเถียงในกลุ่มย่อย ซึ่งเป็นโอกาสในการทำให้เกิดการขยายความให้กระจ่างชัดในเนื้อหาที่ได้ศึกษาพร้อมได้มีโอกาสเรียนรู้จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่มและได้ฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เนื่องจากต้องอธิบายคำตอบให้กับเพื่อนในกลุ่มอย่างชัดเจนตามความคิดเห็นที่ตนได้เสนอไว้และเป็นโอกาสที่ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสาร ทั้งในฐานะผู้พูดหรือถ่ายทอดข้อมูล และในฐานะผู้ฟัง ฝึกการทำงานเป็นทีม มีการแบ่งบทบาทหน้าที่ในกลุ่มชัดเจนโดยผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกัน เพื่อให้ทุกคนได้มีโอกาสในการทำหน้าที่เป็น ผู้นำและผู้ตาม ส่งผลให้สามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กล่าวโดยสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้เฉพาะบุคคลและแบบกลุ่ม โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมและความรู้ใหม่จากการค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยวิธีการที่หลากหลาย ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการสื่อสาร การเป็นผู้นำและผู้ตาม การทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยปัญหาเป็นจุดเริ่มต้น มีลักษณะสำคัญตามแนวคิดของนักการศึกษา ดังนี้

บาร์โรว์ และทิมบลิน (Barrows and Tamblyn, 1980 : 191 - 192) กล่าวถึง ลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ขั้นแรกของการเรียนรู้คือการนำเสนอปัญหาให้กับผู้เรียน
2. สถานการณ์ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้จะเป็นปัญหาที่เหมือนกับปัญหาที่ผู้เรียนสามารถพบในชีวิตจริง

3. ผู้เรียนจะทำงานเป็นกลุ่มในการแก้ปัญหา โดยมีอิสระในการแสดงเหตุผล การประยุกต์ใช้ความรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองที่เหมาะสมกับขั้นตอนของการเรียนรู้ในแต่ละขั้นของกิจกรรม

4. เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ที่มีขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นแนวทาง ในการกำหนดกระบวนการทำงานเพื่อแก้ปัญหา

5. ความรู้และทักษะที่ต้องการให้นักเรียนได้รับจะเกิดหลังการแก้ปัญหาหรือการทำงาน ที่ใช้ความรู้และทักษะเหล่านั้น

6. การเรียนรู้จะประกอบด้วยการทำงานในการแก้ปัญหาและการศึกษาด้วยตนเอง โดยมี ลักษณะที่บูรณาการทั้งความรู้ที่นักเรียนมีและทักษะกระบวนการเข้าด้วยกัน

วิลเคอร์สัน และ กิจซีเลียส (Wilkerson and Gijselears, 1996 : 5 - 6) กล่าวถึง ลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้นักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้
2. การเรียนรู้เกิดขึ้นในรูปแบบของกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก
3. ผู้สอนมีบทบาทในการอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้หรือผู้ให้คำแนะนำ
4. รูปแบบของปัญหาที่กำหนดขึ้นมุ่งเน้นไปที่กระบวนการจัดการและกระตุ้นการเรียนรู้
5. ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา

6. ข้อมูลหรือองค์ความรู้ใหม่ที่ได้มาจากการสืบค้นและเรียนรู้ด้วยตนเอง

ภัทราวดี มากมี (2555 : 12) กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้(เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ) (Student-centered)
  2. ในการเรียนรู้แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย (Small Group Tutorial)
  3. มีการใช้ปัญหาจริงเป็นตัวกระตุ้นความสนใจ (Problem-solving Based)
  4. การจัดการบูรณาการของเนื้อหาความรู้ (Integration) โดยผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการ
- จิรานุตม์ ถิ่นคาเชิด (2557 : 25) กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. กระบวนการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้
3. ปัญหาที่ใช้เป็นปัญหาที่นักเรียนสนใจ เป็นปัญหาที่มีความคลุมเครือ ไม่ชัดเจน มีคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาคือได้หลายทาง
4. เป็นการเรียนรู้ที่บูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ เข้าสู่ชีวิตจริง

5. กิจกรรมการเรียนรู้แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็กโดยสมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่อย่างชัดเจน
  6. ผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาหรือให้คำแนะนำเท่านั้น
- ไพศาล สุวรรณน้อย (2559 : 14) กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้อย่างแท้จริง (Student-centered Learning)
2. มีการจัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ และมีจำนวนกลุ่มละประมาณ 5 - 8 คน
3. ผู้สอนทำหน้าที่ เป็นผู้อำนวยการความสะดวก (Facilitator) หรือผู้ให้คำแนะนำ (Guide)
4. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน (สิ่งเร้า) ให้เกิดการเรียนรู้
5. ลักษณะของปัญหาที่นำมาใช้ มีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน อาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ สามารถหาวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างหลากหลาย
6. ผู้เรียนเป็นผู้แก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง (Self-directed Learning)
7. มีการประเมินผลจากสถานการณ์จริง (Authentic Assessment) โดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติของนักเรียน ในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Process) และพิจารณาจากผลงานที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ (Learning Product)

จากการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะที่สำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กล่าวโดยสรุปได้ว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบของกลุ่มย่อยโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีสถานการณ์ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งปัญหาที่นำมาใช้ มีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน อาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ สามารถหาวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างหลากหลาย มีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

#### ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้สอนควรออกแบบกิจกรรม โดยกำหนดขั้นตอนอย่างเป็นระบบเพื่อให้เกิดความชัดเจน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจได้ง่ายขึ้น ซึ่งมีนักวิชาการเสนอขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ดังนี้

กู๊ด (Good, 1973 : 25 - 30) เสนอขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเข้าใจคำศัพท์ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนร่วมกันทำความเข้าใจกับคำศัพท์ ข้อความที่ปรากฏในสถานการณ์ปัญหา โดยอาศัยความรู้พื้นฐานเดิมของสมาชิกกลุ่มหรือการค้นคว้าจากสื่อตำราอื่น



2. การระบุปัญหาหรือข้อมูลสำคัญ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนในกลุ่มร่วมกันระบุปัญหาหรือข้อมูลสำคัญในประเด็นปัญหา

3. การระดมสมอง เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนในกลุ่มร่วมกันระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเชื่อมโยงและอธิบายในประเด็นปัญหา

4. การกำหนดและจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนพยายามหาเหตุผลในการอธิบายปัญหาหรือข้อมูลที่พบ โดยใช้ความรู้เดิมแสดงความเห็นกำหนดและจัดลำดับสมมติฐานอย่างสมเหตุสมผล

5. การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนสามารถระบุและอธิบายได้ว่า ส่วนใดรู้แล้ว ส่วนใดที่ต้องกลับไปทบทวน และส่วนใดที่ต้องไปค้นคว้าเพิ่มเติม

6. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนลงมือศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลสารสนเทศจากสื่อต่าง ๆ และแหล่งเรียนรู้อื่นเพื่อหาคำตอบ

7. การอภิปรายและลงข้อสรุป เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำข้อมูลสารสนเทศที่ได้มาอภิปรายวิเคราะห์และสังเคราะห์ตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ สรุปและประเมินผลการเรียนรู้ที่ได้

สมิธ (Schmidt, 1993 : 422 - 432) กำหนดขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การระบุปัญหาการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์ แยกแยะในแต่ละปัญหาออกเป็นประเด็นต่าง ๆ แล้วพิจารณาว่าแต่ละประเด็นมีความเป็นมาอย่างไรและควรแก้ไขอย่างไร

2. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนแต่ละคนไปศึกษาค้นคว้าข้อมูลให้ครบทุกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำข้อมูลที่ศึกษาได้มารวมกลุ่มกันอีกครั้ง

3. การอภิปรายและสรุปผล เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายหัวข้อความรู้จากการไปค้นคว้ามาว่าครบถ้วน ถูกต้องสอดคล้องกับคำตอบของปัญหาหรือไม่พร้อมทั้งสรุปเป็นความรู้ร่วมกัน โดยผู้สอนคอยดูแล แนะนำข้อมูล

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550 : 6 - 8) กำหนดขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนเกิดความสนใจ สงสัยและอยากรู้คำตอบจนสามารถระบุปัญหาที่อยากรู้ ในสถานการณ์ที่ครูผู้สอนกำหนดขึ้น

2. การเข้าใจปัญหา ขั้นตอนนี้ผู้เรียนระดมสมองพยายามทำความเข้าใจและอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่อยากรู้ เพื่อนำไปสู่แนวทางการหาคำตอบ

3. การศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนสามารถระบุสิ่งที่ต้องการศึกษาและดำเนินการหาข้อมูลของคำตอบด้วยวิธีการที่หลากหลาย

4. การสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ศึกษาได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน มีการอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่เหมาะสมกับคำตอบ

5. การสรุปและประเมินค่าคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มลงข้อสรุปร่วมกันจากการศึกษาข้อมูล และมีการประเมินแนวคิดคำตอบอย่างเป็นอิสระ

6. การนำเสนอและประเมินผล เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่สรุปได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอผลงานด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยมีผู้เรียนกลุ่มอื่นและผู้ที่เกี่ยวข้องร่วมกันประเมินผลงานจากการนำเสนอ

วลัยพร เฝิงกรุด (2554 : 21) กำหนดขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหาจนสามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากหาคำตอบ

2. ระบุปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนทำความเข้าใจกับปัญหาและสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนลงมือค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเองในวิธีการที่หลากหลาย

4. สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำข้อมูลมารวมแลกเปลี่ยนกัน มีการอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้ว่ามีความเหมาะสมเพียงใด

5. สรุปและประเมินค่าคำตอบ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนในกลุ่มร่วมกันสรุปผลงานกลุ่มตนเอง มีการตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มอย่างอิสระ ทุกกลุ่มมีการสรุปภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

6. นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนมีการสรุปจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอผลงานของกลุ่มในรูปแบบที่หลากหลายและประเมินผลงานร่วมกัน

กมลฉัตร กล่อมอิม (2560 : 184 - 185) กำหนดขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนสร้างสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากเรียนรู้และสนใจที่จะหาคำตอบ

2. การเข้าใจปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนอภิปรายประเด็นที่เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดเสนอแนวทางการหาคำตอบเบื้องต้น

3. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล ผู้เรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย

4. การสังเคราะห์ความรู้ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลในกลุ่มตนเองและสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

5. การสรุปและประเมินค่าคำตอบ แต่ละกลุ่มสรุปองค์ความรู้พร้อมกับเรียบเรียงเป็นความรู้ตนเองอีกครั้ง

6. การนำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนมีการนำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย มีการประเมินผลร่วมกันทั้งผู้เรียนกลุ่มอื่น

จากแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามรายละเอียดข้างต้น ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ประเด็นแนวคิดที่สอดคล้องกัน ดังตาราง 5

ตาราง 5 การสังเคราะห์ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

แหล่งข้อมูล	กู๊ด (Good. 1973 : 25 - 30)	สมิธ (midt. 1983 : 422 - 432)	สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา	กระทรวงศึกษาธิการ (2550 : 6 - 8)	วดีพร เพ็งกรวด (2554 : 21)	กมลฉัตร กล่อมมิม (2560 : 184 - 185)	ความถี่
การสำรวจปัญหา	/						1
- เข้าใจคำศัพท์							
การกำหนดปัญหา	/	/	/	/	/	/	5
- นิยามปัญหา							
การเข้าใจปัญหา	/		/	/	/	/	4
- การระดมสมอง							
- ค้นหาแนวทาง							
- ระบุนปัญหา							
การกำหนดและจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน	/						1

ตาราง 5 (ต่อ)

แหล่งข้อมูล	ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน						ความถี่
	กู๊ด (Good.1973 : 25 - 30)	สมิธ (Schmidt.1983 : 422 - 432)	สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา	กระทรวงศึกษาธิการ (2550 : 6 - 8)	วลัยพร เฟื่องกรุด (2554 : 21)	กมลฉัตร กล่อมถิม (2560 : 184 - 185)	
การกำหนดวัตถุประสงค์	/						1
การศึกษาค้นคว้า	/	/	/	/	/	/	5
การสังเคราะห์ความรู้ - จัดระบบความรู้				/	/	/	3
การอภิปรายและลงข้อสรุป - สรุปและประเมินคำตอบ - ตรวจสอบและทบทวนการแก้ปัญหา	/	/	/	/	/	/	5
การนำเสนอ สรุปและประเมินผล				/	/	/	3

จากตาราง 5 การศึกษาขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ 1) การกำหนดปัญหา 2) การเข้าใจปัญหา 3) การศึกษาค้นคว้า 4) การสังเคราะห์ความรู้ 5) การอภิปรายและลงข้อสรุป 6) การนำเสนอ สรุปและประเมินผล

**ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน**

กฤษฎา หัตถโร และคณะ (2560 : 50) กล่าวถึงข้อจำกัดในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ควรจัดระยะเวลาให้เหมาะสมกับเนื้อหาในการทำกิจกรรมการแต่ละกิจกรรม

2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเลือกสถานการณ์ในการส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหา ทักษะ สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาอาจไม่สามารถใช้กับทุกเนื้อหาวิชา และนักเรียนทุกระดับ

3. มีความสิ้นเปลืองในด้านงบประมาณ เพราะต้องจัดหาอุปกรณ์ในการทำชิ้นงานของนักเรียน

4. กิจกรรมการเรียนรู้ไม่ควรให้ภาระงานกับผู้เรียนมากเกินไปเพราะจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกกดดัน เครียด ส่งผลต่อการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนได้

5. ควรจัดแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ที่อาจพบเจอและเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาจริงและเกิดขึ้นในท้องถิ่น

สิริวัฒน์ อายุวัฒน์ (2560 : 26) กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

#### 1. ข้อดีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.1 เกิดกระตือรือร้นในการเรียนรู้ มีการคิดอยู่ตลอดเวลาสร้างความสนุกสนานให้ผู้เรียนไม่ทำให้เบื่อหน่าย

1.2 มีความน่าสนใจในการเรียนเพราะผู้เรียนได้มีการออกแบบและวางแผนหาแนวทางในการแก้ปัญหา

1.3 เกิดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น กระตุ้นให้ผู้เรียน ได้คิดวิเคราะห์จริง

1.4 ใช้กระบวนการกลุ่มและการทำงานเป็นทีม ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน สนทนา และพูดคุยกันในประเด็นปัญหาได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนตลอดเวลา มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากขึ้น และฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

1.5 มีกิจกรรมเรียนรู้แบบใหม่ ๆ เป็นการเรียนรู้ที่เปิดกว้างมากขึ้น

#### 2. ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.1 กระบวนการเรียนรู้มีการคิดวิเคราะห์ ถกประเด็นปัญหา อาจไม่เหมาะกับผู้เรียนบางคน ที่ไม่กล้าคิดกล้าแสดงออกทำให้เกิดความรู้สึกกังวลขาดความมั่นใจและเครียดจากการเรียนรู้

2.2 ผู้เรียนอาจไม่เข้าใจวัตถุประสงค์ของรายวิชา เป้าหมายของการเข้ากลุ่มแต่ละครั้งว่าคืออะไร ทำให้ต้องใช้เวลาในการทำกิจกรรม

2.3 ผู้สอนมีการแนะนำที่ไม่ชัดเจนทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนในการหาคำตอบ

2.4 การทำงานกลุ่ม อาจมีผู้เรียนบางคนยังไม่เข้าใจในบทบาทของตนเองและเพื่อนในกลุ่ม ทำให้ไม่สามารถช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มได้เต็มที่

วรวิทย์ ตันชนะเทวินทร์ และคณะ (2563 : 34 - 35) กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ข้อดีในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างลุ่มลึก สถานการณ์ปัญหาที่กำหนดในการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของสิ่งที่เรียนกับการปฏิบัติงานในอนาคต ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้สามารถจดจำได้ดีขึ้น เกิดบรรยากาศที่ดีในชั้นเรียน ส่งเสริมสนับสนุนการทำงานเป็นทีม มีการฝึกทักษะการสื่อสาร การแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการหาข้อสรุป เป็นต้น

2. ข้อจำกัดในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ ผู้เรียนอาจเกิดความไม่มั่นใจในข้อมูลที่ค้นคว้ามา ต้องใช้เวลาเพิ่มมากขึ้นทั้งฝ่ายผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งต้องติดตามให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิดและต่อเนื่อง อาจไม่เหมาะกับผู้เรียนที่ไม่ชอบการอภิปราย ถกเถียง หรือผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้อ่อน

จากการศึกษาเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กล่าวโดยสรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร การทำงานเป็นทีม การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้สามารถจดจำได้ดีขึ้น เกิดบรรยากาศที่ดีในชั้นเรียน แต่กิจกรรมอาจไม่เหมาะสมกับผู้เรียนที่ไม่ชอบการถกเถียงหรือการคิดวิเคราะห์ไม่กล้าคิดกล้าแสดงออก ทำให้เกิดความรู้สึกกังวลขาดความมั่นใจและเครียดจากการเรียนรู้

### ทักษะการแก้ปัญหา

กระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญของผู้เรียนนอกจากเป็นการเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจเนื้อหาสาระการเรียนรู้แล้ว จะต้องมีส่วนช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะความสามารถในการคิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### ความหมายของการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาเป็นแนวทางสำคัญในการหาคำตอบ ซึ่งนักการศึกษาได้ให้ความหมายการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

กู๊ด (Good. 1973 : 439) ให้ความหมายของการแก้ปัญหาว่า เป็นแบบแผนหรือวิธีดำเนินการในสถานะที่บุคคลมีความยุ่งยาก ด้วยวิธีการตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ตั้งสมมติฐาน และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อการตรวจสอบว่าสมมติฐานนั้นเป็นจริงหรือไม่

กาเย่ (Gagne. 1977 : 63) ให้ความหมายของการแก้ปัญหาว่าเป็นรูปแบบของการเรียนรู้ อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยมโนทัศน์เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ เป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย เป็นการเลือกเอาวิธีการหรือกระบวนการที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ต้องการนั้น โดยอาศัยการหยั่งรู้ (Insight) ในปัญหาอย่างถ่องแท้เสียก่อนจึงจะแก้ปัญหา

จี และเกลเซอร์ (Chi and Glaser. 1982 : 4) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมที่ต้องใช้ความรู้เฉพาะด้าน และกลยุทธ์ทางปัญญา เป็นความฉลาดด้านหนึ่งของมนุษย์ที่อาศัยองค์ความรู้ที่ซับซ้อนมาใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อเผชิญกับสถานการณ์ที่มีจุดมุ่งหมายชัดเจนแต่ยังไม่มียุทธวิธีที่จะไปสู่จุดมุ่งหมาย

เมเยอร์ (Mayer. 1992 : 445 - 447) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการในการใช้สติปัญญาของผู้แก้ไขปัญหาในการมุ่งไปสู่จุดมุ่งหมายที่ต้องการแก้ไข เมื่อผู้แก้ปัญหาไม่มีวิธีการแก้ไขปัญหาที่ชัดเจน ซึ่ง การแก้ปัญหามีคำจำกัดความที่มีลักษณะเฉพาะ 4 ประการ คือ

1. การแก้ปัญหาเป็นพุทธิปัญญา (Cognitive) ซึ่งปรากฏขึ้นภายในระบบการคิดของผู้แก้ปัญหาและสามารถเห็นได้โดยตรงจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้แก้ปัญหา
2. การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการ (Process) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการนำเสนอและความรู้ความชำนาญในระบบการคิดของผู้แก้ปัญหา
3. การแก้ปัญหาเป็นการตรงไปสู่เป้าหมาย (Directed) การเข้าสู่การแก้ปัญหของผู้แก้ปัญหาคิดจากการนำไปสู่เป้าหมาย
4. การแก้ปัญหาเป็นเรื่องเฉพาะตัว (Personal) ซึ่งเป็นความรู้และทักษะเฉพาะตัวของผู้แก้ปัญหา ที่จะช่วยตัดสินใจเรื่องที่ยากหรือสิ่งที่ขัดขวางการแก้ปัญหา

ครูลิค และรูดนิค (Krulik and Rudnick. 1996 : 3) ให้ความหมายของการแก้ปัญหาไว้ว่า ปัญหา คือ กระบวนการหรือวิธีการที่บุคคล ใช้ความรู้ ทักษะและความเข้าใจที่มีอยู่เพื่อจัดการกับสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคยนั้น กระบวนการ แก้ปัญหาเริ่มต้นจากการเผชิญกับปัญหาและยุติลงเมื่อได้คำตอบที่บรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งผู้เรียนจะสังเคราะห์สิ่งที่ได้เรียนรู้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นได้

สมิท และเรแกน (Smith and Ragan. 2005 : 218) ให้ความหมายของการแก้ปัญหาว่าเป็นทักษะเฉพาะ ในขอบข่ายความรู้ใดความรู้หนึ่ง มากกว่าที่จะเป็นทักษะทั่วไปที่สามารถใช้ได้ ในเนื้อหาที่ หลากหลาย การแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการเชื่อมโยง หลักการ วิธีการ ความรู้เชิงบรรยาย (Declarative Knowledge) และกลยุทธ์ทางปัญญา (Cognitive Strategies) ที่ได้เรียนรู้อย่างมาแล้ว ด้วยวิธีการเฉพาะในขอบข่ายเนื้อหานั้น เพื่อแก้ปัญหาที่ยังไม่สามารถจัดการได้มาก่อน

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2553 : 103) ให้ความหมายของการแก้ปัญหา หมายถึง การคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างพินิจพิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ที่เป็นปมประเด็นสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ที่สร้างความรำคาญ ความยุ่งยากสับสน โดยพยายามหาหนทางคลี่คลายสิ่งเหล่านั้นให้ปรากฏ และหาหนทางขจัดปัดเป่าสิ่งที่เป็นปัญหาที่ก่อความรำคาญ ความวิตกกังวล ให้หมดไปอย่างมีขั้นตอน

ศศิธร พงษ์โกลา (2557 : 28) ให้ความหมายของการแก้ปัญหา หมายถึง วิธีคิดแบบหนึ่งที่ต้องอาศัยความรู้ความคิดรวบยอด และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันที่เป็นปัญหา เพื่อให้ได้คำตอบและการแก้ไขปัญหอย่างมีขั้นตอน

ชนิการ์ ผันผ่อน (2562 : 33) ให้ความหมายของการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ประสบการณ์ที่ผ่านมาแล้วนำมาปรับแก้ไขปัญหาใหม่ ทำให้เกิดทักษะในการแก้ไขปัญหอย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับความหมายของการแก้ปัญหา กล่าวโดยสรุปได้ว่าการแก้ปัญหา หมายถึง กระบวนการหรือวิธีการที่บุคคลนำความรู้ ทักษะและความเข้าใจที่มีอยู่มาจัดการกับสถานการณ์ที่ยังไม่ทราบคำตอบอย่างเป็นลำดับขั้นตอน

#### ลักษณะของปัญหาที่ดี

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนนั้น ครูผู้สอนควรเลือกปัญหาอย่างเหมาะสม มีผู้เสนอแนวคิดการเลือกปัญหาที่ดีดังนี้

แอลเลน (Allen.1996 : 47) กล่าวถึงลักษณะของปัญหาที่ดี มีดังนี้

1. เป็นปัญหาที่สามารถบอกเรื่องราวที่ดึงดูดใจในสภาพแวดล้อมของผู้เรียนที่มีความเกี่ยวข้อง และเชื่อมโยงกัน
2. เป็นปัญหาปลายเปิดที่มีความท้าทายและสามารถแสดงผลอย่างเหมาะสมในการวินิจฉัยและการสันนิษฐาน
3. เป็นปัญหาที่ก่อให้เกิดการโต้แย้งหรือการอภิปรายร่วมกัน
4. เป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนไม่มากนัก เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน

ดอล์แมน และสเนลเลน (Dolmans and Snellen. 1997 : 185) เสนอหลักการของปัญหาที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. เป็นปัญหาที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมของนักเรียน
2. เป็นปัญหาที่มีแนวทางการหาคำตอบหลากหลาย สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเพิ่มเติมในรายละเอียดได้
3. เป็นปัญหาในบริบทที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตในอนาคตของผู้เรียน
4. มีการนำเสนอโมโนทัศน์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในบริบทของปัญหาเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้



5. ปัญหาที่กำหนดขึ้นควรกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยตัวเอง ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างประเด็นการเรียนรู้และดำเนินการค้นคว้าในทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

6. ควรเพิ่มคุณค่าความสนใจของผู้เรียนในเนื้อหาวิชาโดยสนับสนุนการอภิปรายเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของคำตอบและช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสำรวจทางเลือก

7. ปัญหานั้นควรส่งเสริมการสร้างประเด็นการเรียนรู้ให้เข้ากับจุดประสงค์ของผู้สอนด้วย สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550 : 59) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของปัญหา ดังนี้

1. เกิดขึ้นในชีวิตจริง เกิดจากประสบการณ์ของนักเรียนหรือนักเรียนอาจมีโอกาสเผชิญกับปัญหานั้น

2. เป็นปัญหาที่พบบ่อย มีความสำคัญ มีข้อมูลประกอบเพียงพอสำหรับการค้นคว้า

3. เป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบชัดเจนตายตัว หรือไม่มีความซับซ้อนคลุมเครือจนทำให้นักเรียนเกิดความสงสัย

4. เป็นปัญหาเกี่ยวกับประเด็นขัดแย้งข้อถกเถียงในสังคมยังไม่มีข้อยุติ

5. เป็นปัญหาที่สร้างความเดือดร้อน เสียหาย เกิดโทษภัยและเป็นสิ่งไม่ดีหากใช้ข้อมูลน้อย อาจทำให้ตอบปัญหาผิดพลาด

6. เป็นปัญหาที่มีการยอมรับว่าจริง ถูกต้อง แต่นักเรียนไม่เชื่อว่าจริง ไม่สอดคล้องกับความคิดของนักเรียน

7. เป็นปัญหาที่อาจมีคำตอบหรือมีแนวทางในการแสวงหาคำตอบได้หลายทาง ครอบคลุมการเรียนรู้ที่กว้างขวางหลากหลายเนื้อหา

8. เป็นปัญหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน

9. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันทีที่ต้องการการสำรวจค้นคว้าและการรวบรวมข้อมูลหรือทดลองดูก่อน จึงจะได้คำตอบไม่สามารถที่จะคาดเดาหรือทำนายได้ง่าย ๆ ว่าต้องใช้ความรู้อะไร ยุทธวิธีในการสืบเสาะหาความรู้จะเป็นอย่างไรหรือคำตอบ หรือผลของความรู้เป็นอย่างไร

10. เป็นปัญหาส่งเสริมความรู้ด้านทักษะสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา

บุญนำ อินทนนท์ (2551 : 48) กล่าวถึงปัญหาที่ดีในการเรียนรู้ ดังนี้

1. เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของนักเรียน หรือเป็นปัญหาที่นักเรียนอาจมีโอกาสพบได้ในชีวิตประจำวัน

2. เป็นปัญหาที่นักเรียนเกิดความสงสัย หรือให้ความสนใจที่ต้องการหาคำตอบ

3. เป็นปัญหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน

4. เป็นปัญหาที่ผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม
5. เป็นปัญหาที่มีคำตอบไม่ตายตัว หรือมีแนวทางวิธีการหาคำตอบได้หลายแนวทาง
6. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ในการหาคำตอบของปัญหานั้น

ชนิการ์ ผันผ่อน (2562 : 21) ปัญหาที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. เป็นปัญหาที่มีความท้าทาย ทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาหรือได้มาซึ่งคำตอบ
2. มีความยากง่ายเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียนเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความท้อในการแก้ปัญหา
3. เป็นปัญหาที่สร้างให้นักเรียนเกิดทักษะในกระบวนการกลุ่มและนำแนวทางการแก้ปัญหาไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

จากแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะที่ดีของปัญหาดังกล่าวข้างต้น กล่าวโดยสรุปได้ว่า ปัญหาที่ดีควรมีความท้าทายกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดสงสัยอยากรู้อยากหาคำตอบ มีความเหมาะสมกับสภาพผู้เรียนทั้งความรู้และประสบการณ์เดิม มีแนวทางการหาคำตอบที่หลากหลายและจะต้องอาศัยการค้นคว้าเพิ่มเติมอย่างเป็นระบบด้วยกระบวนการกลุ่ม เป็นปัญหาที่ใกล้ตัวหรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเพื่อสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนมากขึ้น

#### กระบวนการและขั้นตอนการแก้ปัญหา

##### 1. กระบวนการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาคือกิจกรรมทางสมองของมนุษย์ที่มีลักษณะเป็นกระบวนการเมื่อต้องเผชิญกับปัญหา จะมีการทำความเข้าใจปัญหาจนกว่าจะหาทางออกของปัญหาได้ นักการศึกษาได้อธิบายกระบวนการแก้ปัญหา ดังนี้

กิล (Gick, 1986 : 101) อธิบายกระบวนการแก้ปัญหาว่า จะเริ่มจากการสร้างตัวแทนของปัญหาเพื่อทำความเข้าใจปัญหา ในกรณีที่มีผู้แก้ปัญหาเคยพบ โครงสร้างปัญหานั้นมาก่อนก็จะดำเนินการแก้ปัญหตามวิธีการที่เคยใช้มา และจะทำการประเมินผลการดำเนินการแก้ปัญหาจนได้รับคำตอบของปัญหา ถ้าผู้แก้ปัญหายังไม่ได้คำตอบตามที่ปัญหาต้องการจำเป็นต้องย้อนกลับไปพิจารณาที่วิธีการและตัวแทนปัญหาอีกครั้งหนึ่งว่ามีข้อบกพร่องตรงไหน เพื่อจะได้ดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องต่อไป เมื่อได้คำตอบตามที่ต้องการก็ถือว่าประสบความสำเร็จ ในทางกลับกันถ้าผู้แก้ไขปัญหาไม่เคยพบ โครงสร้างปัญหาเช่นนี้มาก่อน หลังจากสร้างตัวแทนปัญหาขึ้นมาแล้ว

ผู้แก้ปัญหาจะทำการคิดวิธีการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา จากนั้นจะดำเนินการแก้ปัญหามาตามวิธีการที่เลือกไว้และประเมินผลการดำเนินการแก้ปัญหว่าเป็นอย่างไร

จากแนวคิดดังกล่าว กระบวนการแก้ปัญหประกอบด้วย ขั้นตอนที่สำคัญ 2 ประการคือ

1. การสร้างตัวแทนปัญหา (Construct Problem Representation) ผู้แก้ปัญหาพยายามทำความเข้าใจปัญหาโดยเชื่อมโยงปัญหากับความรู้เดิมที่มีอยู่และสร้างเป็นตัวแทนของปัญหาขึ้น

2. กระบวนการแก้ปัญห (Solution Process) เป็นการค้นหาแนวทางการแก้ปัญห ซึ่งเป็นการใช้ความเข้าใจ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่กำหนดมาให้ในปัญหานั้น และการสร้างรูปแบบในการแก้ปัญห ดำเนินการแก้ปัญห ประเมินผลกระบวนการและผลลัพธ์ จำแนกเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

2.1 การสร้างตัวแทนปัญหา โดยใช้การสร้างสัญลักษณ์ วาดรูป ทำแผนผัง หรือแผนภูมิ เพื่อให้เข้าใจปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

2.2 การคิดวิธีการแก้ปัญห เป็นการรวบรวมวิธีการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เพื่อนำไปสู่คำตอบ รวมไปถึงการวางแผนและจัดลำดับขั้นตอนในการดำเนินการแก้ปัญห

2.3 การดำเนินการแก้ปัญห เป็นการปฏิบัติตามแผนและขั้นตอนที่กำหนดไว้

2.4 การประเมินผลการดำเนินการแก้ปัญห ว่ามุ่งไปสู่คำตอบหรือเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่ ถ้าไม่เป็นไปตามเป้าหมายอาจทบทวนวิธีการคิดตั้งแต่ต้นใหม่ ว่าผิดพลาดหรือบกพร่องในจุดใด เพื่อการปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหให้บรรลุเป้าหมาย

เมเยอร์ (Mayer, 1992 : 448 - 449) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญห ซึ่งมี 4 ขั้นตอนได้แก่

1. การสร้างตัวแทนปัญหา เป็นการแปลงปัญหาเชื่อมโยงเข้าสู่ตัวแทนปัญหาภายใน

2. การวางแผน เป็นการกำหนดวิธีการแก้ปัญห

3. การกำกับแก้ปัญห

4. การควบคุม โดยใช้กระบวนการ เมตาอวกนชัน (Metacognition Process) กำกับให้เป็นไปตามวิธีการและมีการปรับถ้าไม่ได้ผล ซึ่งผู้เรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในการสร้างตัวแทนปัญหา ขาดวิธีการวางแผนและกำกับกระบวนการแก้ปัญห ดังนั้นการเรียนการสอนในโรงเรียนควรสอนทักษะเหล่านี้ด้วย

ทิสนา แคมมณี (2556 : 142) กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหว่า ประกอบด้วยขั้นตอนในการคิดและดำเนินการแก้ปัญห ซึ่งสามารถช่วยให้บุคคลดำเนินการได้อย่างเป็นระเบียบ ไม่สับสน และสามารถแก้ปัญหได้ผล ซึ่งมีขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. ระบุปัญหา
2. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
3. แสวงหาทางแก้ปัญหามากมาย ๆ ทาง
4. เลือกทางแก้ปัญหาคือดีที่สุด
5. ลงมือดำเนินการแก้ปัญหตามวิธีการที่เลือกไว้
6. รวบรวมข้อมูล
7. ประเมินผล

จากกระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าวสรุปได้ว่า เมื่อบุคคลเผชิญกับปัญหา จะพยายามทำความเข้าใจปัญหาโดยเชื่อมโยงปัญหานั้นกับความรู้เดิมที่มีอยู่และสร้างเป็นตัวแทนของปัญหาขึ้นโดยใช้สัญลักษณ์ รูปภาพ แผนผังหรือแผนภูมิ เพื่อให้เข้าใจปัญหาได้ดียิ่งขึ้น มีการค้นหาแนวทางการแก้ปัญหด้วยการรวบรวมวิธีการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเพื่อนำไปสู่คำตอบ รวมถึงการวางแผนและจัดลำดับขั้นตอนในการดำเนินการแก้ปัญห การปฏิบัติตามแผนและขั้นตอนที่กำหนดไว้ รวมถึงการประเมินผลการดำเนินการแก้ปัญหามุ่งไปสู่คำตอบหรือเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่ อาจจำเป็นต้องทบทวนวิธีการเพื่อการปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญห ใ้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. ขั้นตอนการแก้ปัญห

ขั้นตอนการแก้ปัญหเป็นกระบวนการในการจัดการกับปัญหาที่เผชิญอยู่เพื่อให้สถานะของปัญหานั้นหมดไป ซึ่งนักการศึกษาได้อธิบายขั้นตอนในการแก้ปัญหาวังนี้

พอลยา (Polya. 1973 : 40) ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหามี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเข้าใจปัญหา ต้องทำความเข้าใจว่าสิ่งที่ต้องการค้นหา อะไรคือข้อมูล อะไรคือเงื่อนไข และเงื่อนไขนั้นจะเป็นตัวนำไปสู่สิ่งที่ค้นหาหรือไม่ จากนั้นเป็นการวาดแผนผังเพื่อแสดงให้เห็นจุดสำคัญและแยกเงื่อนไขออกเป็นตอน ๆ

2. การคิดวางแผนในการแก้ปัญห เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ต้องการค้นหา แต่หากไม่สามารถหาพบได้ในทันทีทันใดต้องรู้จักพิจารณาปัญหาข้างเคียงประกอบการวางแผนในการคิดวางแผนนี้ต้องพิจารณาว่า เคยเห็นปัญหามาก่อนหรือไม่ ทราบข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือทฤษฎีที่จะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหหรือไม่ ถ้าไม่สามารถแก้ปัญห ทั้งหมดได้ก็พยายามแก้ปัญหบางส่วนก่อนและพิจารณาว่าปัญหานั้นเป็นปัญหาทั่วไปหรือเป็น ปัญหาที่เฉพาะเจาะจง

3. ดำเนินการตามแผน ในการลงมือแก้ปัญหานั้นต้องมีการทบทวนขั้นตอนแต่ละขั้นตอน ว่าเป็นขั้นตอนที่ถูกต้องหรือไม่ สามารถทดสอบได้ว่าถูกต้องหรือไม่

4. การตรวจสอบการดำเนินการ เป็นการทบทวนผลลัพธ์จากการดำเนินการแก้ปัญหา และพิจารณาว่าสามารถใช้วิธีการนี้กับปัญหาอื่น ๆ ได้หรือไม่

เวียร์ (Weir, 1974 : 18) ได้เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. การระบุปัญหา เป็นการวิเคราะห์สิ่งที่เป็นปัญหาภายในขอบเขตของสถานการณ์ที่กำหนดให้

2. การวิเคราะห์ปัญหา เป็นการระบุสาเหตุของปัญหาที่อาจเป็นไปได้ของปัญหา จากสถานการณ์

3. การเสนอแนวทางหรือวิธีการในการแก้ปัญหา เป็นการหาวิธีการหรือกำหนดทางเลือกการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา

4. การพิสูจน์คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา เป็นผลที่เกิดจากการแก้ปัญหา ตามวิธีที่เสนอรวมไปถึงข้อมูล หลักฐานที่ใช้ประกอบการพิจารณาแนวทางการแก้ปัญหา

คลาสไมร์ (Klausmier, 1985 : 73 - 75) ได้อธิบายกระบวนการแก้ปัญหาตามทฤษฎีการประมวลผล ข้อมูล (Information Processing) สรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. การสร้างตัวแทนปัญหา (Construct a Representation) อาจใช้การสร้างสัญลักษณ์ วาดรูป ทำแผนผัง หรือแผนภูมิเพื่อให้เข้าใจปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. การคิดวิธีการแก้ปัญหา (Search for Solution) เป็นการรวบรวมวิธีการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเพื่อนำไปสู่คำตอบ รวมไปถึงการวางแผนและจัดลำดับขั้นตอนในการดำเนินการแก้ปัญหา

3. การลงมือแก้ปัญหา (Try Solution) เป็นการปฏิบัติตามแผนและขั้นตอนในการดำเนินการแก้ปัญหา

4. การประเมินผลการดำเนินการแก้ปัญหา (Evaluate) เป็นการตรวจสอบว่าการแก้ปัญหานั้นมุ่งไปสู่คำตอบหรือเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่ ถ้าไม่อาจทบทวนวิธีการตั้งแต่ต้นใหม่ ว่าผิดพลาดหรือบกพร่องในจุดใด เพื่อปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าหมาย

จากแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้ปัญหา กล่าวโดยสรุปได้ว่าการแก้ปัญหาที่ดีนั้น อันดับแรก คือ 1) การระบุปัญหา ด้วยการวิเคราะห์ ทำความเข้าใจ และออกแบบเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาด้วยการกำหนดเป็นสัญลักษณ์หรือแผนภูมิเพื่อให้เข้าใจปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น 2) การวิเคราะห์ปัญหา เป็นการหาสาเหตุของปัญหาที่อาจเป็นไปได้ เป็นการรวบรวมวิธีการจัดลำดับขั้นตอนในการดำเนินการแก้ปัญหา 3) การเสนอแนวทางการแก้ปัญหา เป็นการหาวิธีการหรือกำหนดทางเลือกการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา 4) การพิสูจน์ผลลัพธ์

เป็นการตรวจสอบว่าการแก้ปัญหาที่มุ่งไปสู่คำตอบหรือเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่ ถ้าไม่อาจพบทวนวิธีการตั้งแต่ต้นใหม่เพื่อปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าหมาย

#### แนวทางการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา

การคิดแก้ปัญหา เป็นกระบวนการหรือวิธีการที่บุคคลนำความรู้ ทักษะและความเข้าใจที่มีอยู่ มาจัดการกับสถานการณ์ที่ยังไม่ทราบคำตอบอย่างเป็นลำดับขั้นตอน มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา ดังนี้

จินดารัตน์ โพธิ์นอก (ออนไลน์, 2557) กล่าวถึงแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงเพื่อการแก้ปัญหาซึ่งต้องดำเนินการคิดที่ซับซ้อนเพื่อให้ได้คำตอบหรือบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยส่วนใหญ่ที่นิยมใช้กันคือ การใช้โปรแกรม หลักสูตร หรือชุดฝึกสำเร็จรูป เพื่อฝึกทักษะการคิดโดยตรง และการพัฒนาทักษะการคิดโดยบูรณาการในการสอนเนื้อหาสาระต่าง ๆ ซึ่งเป็นการสอนคิดที่ต้องเป็นอิสระนอกเหนือจากการสอนตามเนื้อหาสาระที่หลักสูตรกำหนด

กมลพร ทองธิยะ และกิตติชัย สุชาติโนบล (2564 : 34) กล่าวถึงแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงเพื่อนำไปสู่การคิดแก้ปัญหา มี 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1. การเสริมสร้างความสมบูรณ์ของร่างกายและจิตใจ มีการพักผ่อนออกกำลังกายที่เหมาะสม มีโภชนาการที่ครบถ้วน ซึ่งล้วนเป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาทางสมอง
2. สภาพแวดล้อมที่ดีของครอบครัว มีการยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกันนำไปสู่ความเชื่อมั่นในตนเอง จัดเป็นบรรยากาศที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะการคิด
3. ฝึกนิสัยให้เป็นผู้สังเกตและตั้งคำถามเมื่อพบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น มีการคาดคะเนและจินตนาการในคำตอบ
4. ใช้สื่อกระตุ้นการคิดอย่างสร้างสรรค์ เช่น เกม แอปพลิเคชันต่าง ๆ
5. ส่งเสริมการคิดตามหลักแห่งความถูกต้องทางศีลธรรมและจริยธรรม ระเบียบทางสังคม

จากแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา กล่าวโดยสรุปได้ว่า การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหานั้นควรมีการส่งเสริมตั้งแต่ระดับครอบครัว ซึ่งต้องให้ความสำคัญทั้งในด้านสุขภาพร่างกาย จิตใจ และอารมณ์ การส่งเสริมด้านสภาพแวดล้อมความเป็นอยู่ การสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดี นอกจากนี้ด้านการส่งเสริมทางการศึกษา ควรมีการจัดหาสื่อ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา อาจบูรณาการกับกิจกรรมภายในสถานศึกษาด้วย

#### การเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา

ทักษะในการแก้ปัญหานั้นของแต่ละบุคคลนั้นแตกต่างกันออกไป เพราะบุคคลจะมีทักษะในการแก้ปัญหาได้ดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับเขาวัดปัญญา ความรู้ ประสบการณ์ ตลอดจนแรงจูงใจ

ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการแก้ปัญหา การจัดการเรียนรู้ที่ดี นับเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ การตระหนักในบทบาทสำคัญของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้จึงมีส่วนสำคัญอย่างมากในการพัฒนาทักษะของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความสุขนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ที่ดีทางการเรียน

### บทบาทของครูผู้สอน

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงบทบาทสำคัญของครูผู้สอนในการจัดเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ไว้ดังนี้

เคซี และทักเกอร์ (Casey and Tucker. 1994 : 139 - 143) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูผู้สอนเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน ไว้ดังนี้

1. ผู้สอนต้องใช้ปัญหาและคำถามแบบปลายเปิดเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผลของผู้เรียน และสอนให้ผู้เรียนรู้จักลำดับขั้นของการคิด
2. ผู้สอนต้องบูรณาการการแก้ปัญหาไว้ในหลักสูตรหรือบทเรียน และจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน
3. ผู้สอนต้องจัดสื่ออุปกรณ์ในการเรียนรู้ให้พร้อมสำหรับการแก้ปัญหาให้ผู้เรียน
4. สร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนสนใจปัญหาและใช้คำถามให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550 : 9 - 13) กล่าวถึงบทบาทของครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน ไว้ดังนี้

1. ผู้สอนต้องมุ่งมั่น ตั้งใจสูง รู้จักแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ
2. ผู้สอนต้องรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคลเข้าใจศักยภาพของผู้เรียน เพื่อสามารถให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียน ได้ทุกเมื่อทุกเวลา
3. ผู้สอนต้องเข้าใจแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างถ่องแท้ชัดเจนทุกขั้นตอน เพื่อแนะนำและให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนได้ถูกต้อง
4. ผู้สอนต้องมีทักษะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้ และการติดตามประเมินผลการพัฒนาของผู้เรียน
5. ผู้สอนต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวก รวมทั้งการจัดหา สนับสนุน สื่ออุปกรณ์เรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสม
6. ผู้สอนต้องมีจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา
7. ผู้สอนต้องชี้แจงและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

8. ผู้สอนต้องมีความรู้ความสามารถด้านการวัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริงให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติให้ครบทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำ (2551 : 19) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูผู้สอนในการส่งเสริมการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา ไว้ดังนี้

1. การคัดเลือกปัญหา ปัญหาที่จะนำมาให้ผู้เรียนศึกษาคควรเป็นปัญหาใกล้ตัวน่าสนใจ ทำทาย เหมาะสมกับวัยและเป็นประโยชน์กับผู้เรียน เช่น ปัญหาสุขภาพ ปัญหาการเรียน ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

2. การสร้างความตระหนักและเห็นคุณค่าในปัญหา ผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าและตระหนักในปัญหา จนสามารถชักนำความคิดให้ผู้เรียนได้ โดยอาจใช้เทคนิคการถามคำถาม การเล่าเรื่อง การยกตัวอย่าง เป็นต้น

3. การเตรียมเนื้อหาและแหล่งเรียนรู้ ผู้สอนควรศึกษาข้อมูล แหล่งค้นคว้าความรู้ ในการรวบรวมและจัดเตรียมเนื้อหาที่เกี่ยวกับการสอน ตลอดจนสื่ออุปกรณ์ที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้ให้พร้อม รวมถึงการคาดการณ์เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาให้กับผู้เรียน

4. การสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ ผู้สอนควรเสริมบรรยากาศการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ กล่าวคือกล้าแสดงออกอย่างเต็มที่

5. การดูแลช่วยเหลือ ผู้สอนต้องคอยกำกับ แนะนำแนวทางการคิดการแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ มีการทบทวนความรู้เดิมที่จำเป็นแก่ผู้เรียน ให้กำลังใจและมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน

จากบทบาทของครูผู้สอนในการส่งเสริมการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น กล่าวโดยสรุปได้ว่า ครูผู้สอนมีการวางแผนการสอนที่บูรณาการสอดคล้องตามหลักสูตร ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมหรือเลือกสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้ตัวกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน เป็นปัญหาที่ทำททายความคิด กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ จุดประกายความคิด สร้างบรรยากาศการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ใช้กระบวนการทำงานเป็นทีมและมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีในการจัดกิจกรรม จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

### บทบาทของผู้เรียน

นักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงบทบาทสำคัญของผู้เรียนในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ดังนี้



แบร์โรว์ และแทมบลิน (Barrows and Tamblyn. 1980 : 82) กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนว่า ผู้เรียนเป็นผู้กระทำโดยตรงหมายถึงผู้เรียนต้องสนใจใฝ่รู้ มีการซักถามมีส่วนร่วมในกิจกรรม ด้วยการแสดงความคิดเห็นอย่างเปิดเผยและเรียนรู้ด้วยความมุ่งมั่นตั้งใจ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550 : 13) กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนต้องปรับทัศนคติในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง
2. ผู้เรียนต้องมีคุณลักษณะใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกัน
3. ผู้เรียนต้องได้รับการวางพื้นฐาน และฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การนำเสนอผลงาน และการประเมินผล
4. ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีในการเรียนรู้

นัจญ์มียะ สะอะ (2551 : 32) กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่า ผู้เรียนต้องเรียนรู้ปัญหาและต้องแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหา การเรียนเป็นกลุ่มย่อย การสืบเสาะหาความรู้ การคิดและการตัดสินใจที่ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างแท้จริง

ซาฟีนา หลีกแหล่ (2552 : 33) กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่า ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถตัดสินใจได้ว่าอะไรที่สำคัญจะต้องเรียนด้วยวิธีการอย่างไร ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบ เรียนรู้ด้วยความคิดริเริ่มของตนเองตั้งแต่การวางแผน การดำเนินการและการประเมินผล บทบาทของผู้เรียนจึงเปรียบเสมือนผู้แก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างแท้จริง

จากบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา นั้นกล่าวโดยสรุปได้ว่า ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ปฏิบัติในกิจกรรมการเรียนรู้โดยมีปัญหาเป็นตัวกระตุ้น มีความใฝ่รู้มุ่งมั่นตั้งใจรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบผ่านกระบวนการกลุ่ม มีการวางแผนการทำกิจกรรมที่ดี สืบค้นและค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เป็นองค์ความรู้ใหม่จนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาในอนาคตได้

## ลิขสิทธิ์ของนิตยสารศึกษาศาสตร์ราชภัฏรำไพพรรณี

การวัดทักษะการแก้ปัญหา เป็นการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการเรียนรู้ โดยใช้เครื่องมือในการวัดที่เหมาะสม เพื่อพัฒนาและตัดสินผู้เรียน มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญในการวัดทักษะการแก้ปัญหของผู้เรียน ดังนี้

อุไร จักร์ตรีมงคล (2556 : 195 - 206) กล่าวถึงการวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน ดังนี้

1. การสร้างแบบวัดทักษะการคิด ควรเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) โดยการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) ผู้เรียนสามารถอธิบายเหตุผลหรือการหาคำตอบโดยใช้ทักษะการคำนวณ การเชื่อมโยงเหตุผล และการมองภาพมิติสัมพันธ์ ส่วนการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) เป็นการที่ผู้เรียนลงข้อสรุปที่เหมาะสมจากเงื่อนไขที่มีอยู่เป็นการหาคำตอบโดยใช้ทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ

2. คุณภาพของแบบวัด ควรออกแบบให้มีความสมเหตุสมผลของแบบวัดและตอบสนองความต้องการในการวัด ทั้งด้านค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง ประสิทธิภาพ เพชรสุ่ม, อภินิหาร สถิติภาคีกุล, กตัญญูตา บางโท (2560 : 85) กล่าวถึงการวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถอ่านสถานการณ์ปัญหาที่ครูกำหนดแล้วสามารถแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ เช่น การสังเกตคำสำคัญ และการระบุปัญหาของตนเอง
2. ผู้เรียนสามารถออกแบบเพื่อหาแนวทางที่อาจเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา เช่น การวาดแผนภาพเพื่อนำไปสู่คำตอบ
3. ผู้เรียนสามารถกำหนดกลยุทธ์วิธี ที่ได้จากการออกแบบแนวทางไว้
4. ผู้เรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีการที่ตนเองได้เลือกไว้
5. ผู้เรียนมีการทบทวนและขยายผลแนวทางการแก้ปัญหาและคำตอบ รวมทั้งการขยายแนวคิดด้วยการนำเสนอหน้าชั้นเรียน การอภิปรายร่วมกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับครู จนได้ข้อสรุปของชั้นเรียน

จากการศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดการวัดทักษะการแก้ปัญหา กล่าวโดยสรุปได้ว่า การวัดทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนนั้น สิ่งสำคัญคือผู้สอนควรออกแบบเครื่องมือวัดที่เหมาะสมและมีการหาคุณภาพของเครื่องมือ มีการออกแบบการวัดที่หลากหลายโดยวัดจากผลงานและการทำกิจกรรม นอกจากนี้ในการวัดผลผู้เรียนควรจำแนกผลจากการวัดให้สอดคล้องในแต่ละกิจกรรมหรือขั้นตอนด้วยการใช้แบบวัดทักษะเป็นเครื่องมือในการประเมินผู้เรียน

#### แนวทางการประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา

ทักษะการคิดแก้ปัญหาสามารถวัดได้รูปแบบที่หลากหลายแตกต่างกันตามความเหมาะสม มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงแนวทางการประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา ดังนี้

ชาร์ลส์ เลสเตอร์ และ โอคาฟเฟอร์ (Charles Lester and O Daffer. 1987 : 15 - 16; อ้างถึงใน นฤมล อามะรา และคณะ. 2561 : 257) กล่าวถึงแนวทางการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนี้

1. การสังเกตและการสอบถาม เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียนในขณะที่ลงมือดำเนินการแก้ปัญหา โดยครูจะมีการจดบันทึกจากข้อมูลที่ได้จากการสอบถามและสังเกตพฤติกรรมทันที ด้วยแบบบันทึก หรือแบบตรวจรายการ

2. การประเมินตนเองของนักเรียน เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียนโดยให้นักเรียนประเมินผลงานของตนเองด้วยการสะท้อนผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถประเมินได้ทั้งแบบให้นักเรียนเขียนเล่าในสิ่งที่เกิดขึ้นและเป็นแบบทดสอบความรู้

3. การใช้คะแนนแบบรูบริก เป็นการประเมิน โดยอาศัยเกณฑ์ที่มีรายละเอียดของคุณภาพการเรียนรู้ตั้งแต่ระดับยอดเยี่ยมไปจนถึงระดับที่ต้องพัฒนา

4. การใช้แบบทดสอบ เป็นการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาโดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ เช่น แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ แบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดเติมคำ อัมพร ม้าคนอง (2554 : 173 - 174) กล่าวถึงการประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา ดังนี้

1. การคิดแก้ปัญหา เป็นความสามารถของผู้เรียนในการค้นหาคำตอบเพื่อนำไปสู่แนวทางการแก้ปัญหา

2. การกำหนดประเด็นปัญหา เป็นความสามารถของผู้เรียนในการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อนำไปสู่การสร้างโจทย์ปัญหา

3. การแสวงหาวิธีการหาคำตอบ เป็นความสามารถของผู้เรียนในการค้นหาแนวทางที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหา

4. การตรวจสอบคำตอบ เป็นความสามารถของผู้เรียนในการพิจารณาข้อมูลคำตอบว่ามีความเหมาะสมหรือไม่

5. การอภิปรายผลจากการแก้ปัญหา เป็นความสามารถของผู้เรียนในการคิดขยายผลหรือมองเห็นแนวทางการแก้ปัญหาอื่นที่อาจจะเกิดขึ้น

ชรินทร์ สงสกุล (2559 : 40) กล่าวถึงการประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา โดยกำหนดเกณฑ์การวัด ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (2 คะแนน)

คะแนน 2 หมายถึง ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้ต้อง ถูกต้องครบถ้วน

คะแนน 1 หมายถึง ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้บางส่วน

คะแนน 0 หมายถึง ไม่แสดงระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการ

### ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา (2 คะแนน)

คะแนน 2 หมายถึง เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสม และเขียนสูตรที่ใช้ในการคำนวณได้ถูกต้อง

คะแนน 1 หมายถึง เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่นำไปสู่คำตอบได้ แต่อาจจะเขียน สูตรที่ใช้ได้ไม่ถูกต้องหรือเขียนสูตรที่ใช้ในการคำนวณได้ถูกต้องแต่เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่นำไปสู่คำตอบได้ไม่ถูกต้อง

คะแนน 0 หมายถึง เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้องเขียนสูตรที่ใช้ได้ไม่ถูกต้อง

### ขั้นที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา (2 คะแนน)

คะแนน 2 หมายถึง แทนค่าในสูตรที่ใช้ได้ถูกต้องสมบูรณ์ แสดงการคำนวณ ตามยุทธวิธีที่เลือกได้ถูกต้องและชัดเจนครบถ้วน

คะแนน 1 หมายถึง แทนค่าในสูตรที่ใช้ได้ถูกต้อง แสดงการคำนวณตามยุทธวิธีที่เลือกได้ถูกต้องเป็นบางส่วน

คะแนน 0 หมายถึง ไม่แสดงการคำนวณหรือแสดงแต่ไม่ถูก

### ขั้นที่ 4 การสรุปคำตอบ (2 คะแนน)

คะแนน 2 หมายถึง สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์ และสามารถตรวจคำตอบได้ ตามยุทธวิธีที่เลือกได้ถูกต้องและชัดเจนครบถ้วน

คะแนน 1 หมายถึง สรุปคำตอบได้ถูกต้องเพียงบางส่วนหรือคำนวณผิดพลาด ตอบได้ถูกต้องบางส่วน

คะแนน 0 หมายถึง สรุปคำตอบได้ไม่ถูกต้องหรือไม่มีคำตอบ

จากแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา กล่าวโดยสรุปได้ว่า การประเมิน ควรใช้วิธีการที่หลากหลายและเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดและเหมาะสมตามบริบทผู้เรียน ด้วย อาจสอดแทรกแนวทางการประเมินด้วยการให้ผู้เรียนได้สะท้อนตนเองออกมาจากการทำ กิจกรรม นอกจากนี้ยังสามารถใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบิคแต่ควรมีการตรวจสอบคำตอบอย่างเป็นระบบเพื่อให้ครอบคลุมกับคำตอบมากที่สุด

## ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเป้าหมายสำคัญในการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผู้เรียนมีพัฒนาการทางความรู้ความสามารถ

ทักษะและประสบการณ์ หรือองค์ความรู้ใหม่จากการเรียนรู้ในแต่ละเนื้อหาวิชา มีรายละเอียดแต่ละประเด็นสำคัญดังนี้

#### ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลากหลาย ดังนี้

กู๊ด (Good. 1973 : 7) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้หรือการพัฒนาทักษะในการเรียน ซึ่งอาจพิจารณาได้จากคะแนนสอบที่กำหนดให้คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

จันทิมา เมฆประ โคน (2555 : 26) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางการเรียนของแต่ละบุคคลที่ประเมินจากการทำแบบทดสอบหรือการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย โดยวัดจากการทดสอบภาคปฏิบัติ การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหา

สมฤดี พิพิชกุล (2559 : 28) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนและเป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมองในการจัดการเรียน มีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

จากการศึกษานิยามความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวโดยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของแต่ละบุคคลในการเข้าถึงความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพอื่น ๆ จากการเรียนรู้ โดยสามารถวัดได้จากการทดสอบในภาคปฏิบัติ และทดสอบด้านเนื้อหา

#### แนวทางการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้กล่าวถึงแนวทางการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

สมบูรณ์ ดันยะ (2545 : 19) ได้นำเสนอแนวทางการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. กำหนดสิ่งที่ประเมินและวัดได้โดยต้องระบุให้ชัดเจนว่า จะประเมินในด้านใด
2. วางแผนการประเมินให้รัดกุม สะดวก ประหยัด และเป็นไปได้โดยการวางแผนการเก็บข้อมูลว่าจะเก็บข้อมูลอะไร โดยวิธีใดจึงจะได้ข้อมูลที่เที่ยงตรงและเชื่อมั่นได้
3. ควรใช้เทคนิคหลาย ๆ ด้านที่สามารถวัดให้ครอบคลุม ทั้งด้านความสามารถสติปัญญา ทักษะการนำความรู้ไปใช้และเจตคติต่อวิชาที่เรียนรู้
4. เกณฑ์ที่ใช้ต้องมีความสัมพันธ์กับสิ่งที่วัดและจุดมุ่งหมายของการวัด
5. เลือกใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพ มีความเที่ยงตรง และมีความเชื่อมั่นในระดับสูง
6. เลือกใช้เทคนิคในการวัดให้ตรงกับจุดมุ่งหมายและปราศจากความลำเอียง

กระทรวงศึกษาธิการ (2552 : 77) ได้นำเสนอแนวทางการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การวัดต้องสอดคล้องกับตัวชี้วัด หรือผลการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุง แก่ใจนักเรียนที่ไม่ผ่านตัวชี้วัด

2. การวัดต้องมีขั้นตอนอย่างเป็นระบบ เริ่มจากการเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสม การสร้างเครื่องมือ การวัดผล และนำผลที่ได้ไปตัดสินผลการเรียน

จากการศึกษานโยบายแนวทางการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวโดยสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจะต้องสอดคล้องตามตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิด กับผู้เรียน มีขั้นตอนการวัดอย่างเป็นระบบ มีการเลือกใช้และสร้างเครื่องมือที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ รวมถึงการวัดและประเมินผลเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินผลการเรียน

#### แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดและประเมินผลผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้นั้น จะใช้เครื่องมือชนิดใดขึ้นอยู่กับ ลักษณะจุดประสงค์การเรียนรู้ และแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ นักการศึกษาได้สรุป ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ภัทธา นิคมานนท์ (2553 : 61) กล่าวถึงประเภทของแบบทดสอบที่ใช้วัดด้านพุทธิพิสัย โดยส่วนใหญ่มี 2 รูปแบบ ได้แก่ แบบทดสอบอัตนัย และแบบทดสอบปรนัย โดยแบบทดสอบ อัตนัยต้องการให้ผู้ตอบเขียนคำตอบหรือแสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวาง ส่วนแบบทดสอบ ปรนัย มีลักษณะการสร้างที่หลากหลาย เช่น แบบเติมคำ แบบเลือกตอบ แบบจับคู่ และแบบ กาลูก-ผิด ซึ่งมีหลักการสำคัญในการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

1. จำแนกตามกระบวนการสร้าง แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบในประเด็นเนื้อหา หรือตามจุดประสงค์ เพื่อทดสอบผลสัมฤทธิ์และความสามารถทางวิชาการของผู้เรียน

1.2 แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่มีการสร้างขึ้นด้วยกระบวนการ ที่ซับซ้อน จะต้องมีการทดลองใช้แบบทดสอบก่อนและนำผลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อปรับปรุงแบบทดสอบให้มีคุณภาพตามมาตรฐาน

2. จำแนกตามลักษณะและโอกาสในการใช้ แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.1 แบบทดสอบย่อย เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อปรับปรุงการเรียนเป็นสำคัญ จำนวนข้อคำถามที่ใช้มีจำนวนน้อย ใช้ประเมินผลผู้เรียนเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอนในแต่ละ หน่วยย่อย

2.2 แบบทดสอบรวม เป็นแบบทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบแข่งขันระหว่างผู้สอบด้วยกัน มุ่งประเด็นคำถามในลักษณะหลาย ๆ เรื่อง จำนวนข้อคำถามที่ใช้มีจำนวนมาก ใช้ประเมินผลผู้เรียน ปลายภาคเรียนหรือปลายปี

3. จำแนกตามเกณฑ์การนำผลจากการสอบไปวัดประเมิน แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

3.1 แบบทดสอบอิงเกณฑ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดระดับความรู้พื้นฐานและความรู้ที่จำเป็นของผู้เรียน เพื่อวัดความรอบรู้ของนักเรียนตามจุดประสงค์

3.2 แบบทดสอบอิงกลุ่ม เป็นแบบทดสอบที่มุ่งนำผลการสอบไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นในกลุ่มที่ใช้ข้อสอบเดียวกัน เหมาะสำหรับการสอบที่มีการแข่งขันมากกว่า เพื่อการเรียนการสอน

สมชาย รัตนทองคำ (2554 : 142) ได้นำเสนอรูปแบบของเครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลการเรียนรู้ประเภทแบบทดสอบที่ใช้วัดด้านพุทธิพิสัย จำแนกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์สังเคราะห์ และการประมาณค่า ซึ่งแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้อาจเป็นประเภทที่ผู้สอนสร้างขึ้นเอง เช่น ข้อสอบปลายภาค หรือเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน ที่มีผู้สร้างไว้แล้ว ใช้การทดสอบเป็น 3 ลักษณะ คือ แบบสอบปากเปล่า แบบเขียนตอบ และแบบปฏิบัติ

2. แบบทดสอบวัดความถนัดหรือทักษะ (Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดศักยภาพระดับสูงของผู้เรียนว่ามีสมรรถภาพในการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด มีความถนัดทางด้านไหน เพื่อใช้เป็นเกณฑ์พยากรณ์ในการศึกษาหรือเรียนรู้ต่อยอดให้สูงขึ้น

3. แบบทดสอบวัดความสัมพันธ์ของบุคคล เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดเกี่ยวกับบุคลิกภาพ หรือการปรับตนเองของบุคคลในสังคม วัดความสนใจต่อสิ่งต่าง ๆ ในรูปแบบทดสอบวัดลักษณะบุคคล เช่น แบบทดสอบความเกรงใจ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 53) ได้กล่าวถึงรูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำแนกได้ 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) มีหลักการสำคัญในการสร้าง คือ เนื้อหาของแบบทดสอบจะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นการวัดผู้เรียนเชิงพฤติกรรม เมื่อนำแบบทดสอบไป Try Out และมีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนที่ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ คือ การวัดที่ตรงตามจุดประสงค์

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์ของหลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่ง หรืออ่อน ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอนอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้กลุ่มเปรียบเทียบ

จากที่กล่าวมาข้างต้นเกี่ยวกับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวโดยสรุปได้ว่าในการวัดและประเมินผลผู้เรียนนั้นอันดับแรกควรกำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนก่อนว่าต้องการวัดความรู้ที่เป็นด้านพุทธิพิสัย หรือความถนัดทางด้านทักษะบุคคล หากเป็นการวัดความรู้ที่เป็นด้านพุทธิพิสัยควรใช้เครื่องมือชนิดแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อนั่นความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ฯลฯ ส่วนการวัดความถนัดหรือการวัดทักษะใช้วัดศักยภาพระดับสูงของผู้เรียนว่ามีสมรรถภาพในการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด

#### ❖ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนนอกจากมีจุดมุ่งหมายในการวัดและประเมินผลผู้เรียนแล้วยังต้องพิจารณาในด้านคุณภาพของแบบทดสอบด้วย มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้แนวทางการสร้างแบบทดสอบไว้ ดังนี้

กรอนลันด์ (Gronlund, 1993 : 8 - 11) เสนอหลักการสร้างแบบทดสอบไว้ ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจน สามารถวัดและสังเกตได้
2. แบบทดสอบที่สร้างขึ้นครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ทางด้านสติปัญญาทุกระดับ
3. สร้างแบบทดสอบที่วัดพฤติกรรมหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ที่การเรียนรู้โดยกำหนดตัวชี้วัด และขอบเขตของจุดประสงค์การเรียนรู้ที่จะวัด แล้วจึงเขียนข้อสอบ
4. แบบทดสอบที่สร้างขึ้นควรประกอบด้วยข้อสอบชนิดต่าง ๆ ที่เหมาะสม สอดคล้องกับการวัดพฤติกรรมหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้มากที่สุด
5. แบบทดสอบที่สร้างขึ้นต้องคำนึงถึงแผนหรือวัตถุประสงค์ของการนำผลการทดสอบไปใช้ประโยชน์ จะได้เขียนข้อสอบให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และทันใช้ตามแผนที่กำหนดไว้ เช่น แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ใช้สำหรับตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน (Formative Test) เพื่อนำผลไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน (Summative Test) เพื่อนำผลไปใช้ในการตัดสินผลการเรียน



สมชาย รัตนทองคำ (2554 : 147) กล่าวถึงหลักการสร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ไว้ดังนี้

1. ใช้คำถามสั้นและคำตอบให้เลือกเพียงข้อเดียว
2. คำถามควรอยู่ในรูปประโยคคำถามที่สมบูรณ์เจาะจง สั้น และชัดเจนตรงจุด อาจนำคำตอบที่ได้มาเชื่อมต่อกับคำถาม

3. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ หากจำเป็นต้องใช้ควรเน้นหรือขีดเส้นให้ชัด
4. ข้อเดียวควรมีคำตอบเดียว
5. ควรมีตัวถูกและตัวลวงที่มีความเป็นไปได้ตามหลักวิชา

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2557 : 97 - 98) เสนอแนวการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ โดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการวัดไว้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อสะท้อนพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังให้เกิดกับผู้เรียน ผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีการสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจว่าจะใช้ข้อสอบแบบใด โดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบชนิดนั้น ให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ เป็นการลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ถูกต้อง

5. ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องทบทวนตรวจสอบข้อสอบก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด เป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

ศุมาลี จันทร์ชะลอ (2557 : 50) เสนอแนวการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ไว้ดังนี้

1. ข้อสอบควรใช้ประเมินจุดประสงค์ที่สำคัญของการสอนที่สามารถสอบวัดได้โดยใช้แบบทดสอบที่เป็นข้อเขียน
2. ข้อสอบควรสะท้อนให้เห็นทั้งจุดประสงค์ที่เป็นเนื้อหาและจุดประสงค์ที่เป็นกระบวนการสำคัญที่เน้นในหลักสูตร
3. ข้อสอบควรสะท้อนให้เห็นทั้งจุดประสงค์ในการวัด เช่น วัดประเมินความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือวัดเพื่อจำแนกผู้ที่ได้เรียนรู้
4. ข้อสอบควรมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้อ่านและมีความยาวที่พอเหมาะ

กัณฑ์กนิษฐ พลพิพัฒน์ (2560 : 50) เสนอขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตร
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาวิชา
3. กำหนดชนิดข้อสอบและศึกษาวิธีการสร้างข้อสอบวัดผลได้ถูกต้องตรงกับจุดมุ่งหมาย มีความคงที่ในการวัด ใช้คำถามที่ชัดเจนครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ และมีความยากง่ายพอเหมาะ
4. เขียนข้อสอบ
5. ตรวจสอบ และทดลองใช้แล้วจึงนำไปใช้จริง

จากแนวคิดเกี่ยวกับแนวทางการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวโดยสรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครูผู้สอนควรมีการวิเคราะห์หลักสูตร และกำหนดเป้าหมายสำคัญที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนให้ชัดเจน มีการระบุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน เพื่อนำไปออกแบบการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อจัดเตรียมแบบวัดแล้วควรต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยต่างประเทศ

อะคิโนกลู และแทนโดแกน (Akinoglu and Tandogan, 2007 : 71 - 81) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและทัศนคติในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้วิธีการวิจัยทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณได้จากการวิเคราะห์จากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพได้จากการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา เครื่องมือที่ใช้มี 3 รูปแบบ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบคำถามปลายเปิด และแบบวัดเจตคติ พบว่ารูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลในเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักเรียนต่อหลักสูตรวิทยาศาสตร์นอกจากนี้ยังพบว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้ปัญหาเป็นฐานส่งผลต่อพัฒนาการทางความคิดของนักเรียนในเชิงบวกทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

อับดุลลาฮา และคณะ (Abdullah and et al. 2010 : 370 - 376) ได้ศึกษาผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับประสิทธิภาพและแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อศึกษาผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่นำไปสู่กลยุทธ์ทางเลือกในการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนรู้ตามพื้นฐานปกติ พบว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับกลยุทธ์การสอนแบบเดิมในการเสริมสร้างนักเรียน แม้ว่านักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจะแสดงความเข้าใจในเชิงบวกต่อการทำงานเป็นกลุ่ม แต่กลุ่มนักเรียนที่มีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานก็มีความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์และการรับรู้ต่อประสบการณ์การเรียนรู้ สามารถแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและมีประสิทธิภาพมากขึ้นแสดงทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้นและแสดงให้เห็นถึงการทำงานเป็นทีมที่ดี

ฟีสเตอร์ และคณะ (Feaster and et al. 2011 : 21 - 29) ได้ศึกษาแนวทางการสอนชีเอส อันปลักใน โรงเรียนมัธยมปลาย พบว่า นักเรียนขาดความสนใจในการเรียน ไม่มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม อาจเป็นเพราะนักเรียนมีการเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาและคุ้นเคยกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์และมีประสบการณ์ในการเรียนรู้อยู่แล้วจึงทำให้สนใจน้อยลง นอกจากนี้ อาจมองว่าเป็นกิจกรรมธรรมดาที่ไม่มีความน่าสนใจจึงทำให้ความสนใจในกิจกรรมลดลง

คาเดอร์ และคณะ (Kadir and et al. 2016 : 166 - 172) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาของกลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรี เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังการทดสอบ แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในกลุ่มทดลองจะได้รับ

ประเด็นปัญหาที่ต้องแก้ไขทั้งหมด 4 ประเด็น ผลการศึกษาพบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองมีทักษะการแก้ปัญหาที่ดีขึ้นและชี้ให้เห็นว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนได้

ลี และจุนโฮ (Lee and Junoh, 2019 : 7 - 9) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบอันปลั๊กในการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย และเสนอแนวทางที่เหมาะสมให้กับครูผู้สอนในระดับปฐมวัยนำไปใช้ในการเรียนรู้การเข้ารหัส ที่ไม่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์หรือการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และนำเสนอตัวอย่างเชิงปฏิบัติการด้วยการออกแบบอัลกอริทึมรวมถึงชุดคำสั่งทีละขั้นตอน โดยละเอียดสำหรับการแก้ปัญหาคำสั่งการเข้ารหัสที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันของเด็ก โดยผสมผสานคำสั่งตามลำดับและทิศทางและตารางการเข้ารหัส พบว่า การเข้ารหัสในลักษณะที่เหมาะสมต่อการพัฒนาการและการทำให้เด็กมีส่วนร่วมในการเขียนโค้ดอย่างสนุกสนานเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้เด็กสามารถจัดการกับรหัสได้ นอกจากนี้การใช้คำศัพท์การเข้ารหัสที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเด็กจะช่วยให้พวกเขาเรียนรู้และเข้าใจเงื่อนไขด้วยความหมายที่ถูกต้องของคำสั่ง (ทิศทางและลำดับ) เชื่อมต่อการเขียนโค้ดกับกิจกรรมประจำวันได้

บัสซุททิล และฟอร์โมซา (Busuttitil and Formosa, 2020 : 569 - 587) ได้ศึกษากลยุทธ์การสอนหลักการของคอมพิวเตอร์แบบอันปลั๊ก ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 9 ของมอลตา เพื่อทดสอบหาประสิทธิผลของการสอนตลอดจนผลกระทบต่อเตรียมบทเรียนของครู โดยกำหนดการสอนแบบอันปลั๊ก 5 กิจกรรม มีการติดตามและวิเคราะห์ผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม พบว่าการสอนหลักการคอมพิวเตอร์แบบอันปลั๊กทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีมีส่วนร่วมในกิจกรรม มีการทำงานเป็นทีมและการทำงานร่วมกันในระดับสูง สามารถเชื่อมโยงบูรณาการเข้ากับชีวิตจริงได้ อย่างไรก็ตามการเรียนแบบอันปลั๊กควรใช้ร่วมกับการสอนด้วยวิธีการอื่น ๆ ด้วย เพื่อให้สามารถครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวังทั้งหมดของหลักสูตร

มูโนส และคณะ (Munoz and et al. 2020 : 1 - 19) ได้ศึกษาเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนประถมศึกษาด้วยกิจกรรมอันปลั๊ก เพื่อประเมินว่ากิจกรรมการเรียนรู้แบบอันปลั๊กสามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน เป็นการศึกษาถึงทดลองโดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอันปลั๊กและแบบเขียนปลั๊กในระดับประถมศึกษาปีที่ 2 ออกแบบกิจกรรมโดยการเลือกจากหลักสูตรของ Code.org มีการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน พบว่าการทดสอบก่อนเรียนทั้งสองกลุ่มยังมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณไม่ดีเท่าที่ควร เนื่องจากมีจุดบกพร่องในการเรียนรู้เพราะปัจจุบันยังไม่มีการสอนกระบวนการแก้ปัญหาในโรงเรียน เมื่อทั้งสองกลุ่มได้รับการปรับปรุงการออกแบบกิจกรรมพบว่า กลุ่มที่เขียนปลั๊กมีผลการพัฒนาค่าเฉลี่ยระหว่างเรียนและหลังเรียนน้อยกว่ากลุ่มอันปลั๊ก ซึ่งจากการจัด

กิจกรรมแบบอันปลั๊กนั้นมียุคเด่นคือเป็นกิจกรรมที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนทำให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

เดเมอร์ (Demir, 2021 : 12 - 13) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของกิจกรรมอันปลั๊ก โค้ดดิ้ง สำหรับนักเรียนการศึกษาพิเศษเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เนื่องจากนักเรียนการศึกษาพิเศษถือเป็นผู้ด้อยโอกาสทางการเรียนรู้ด้านแพลตฟอร์ม โดยมีจำนวนนักเรียนการศึกษาพิเศษเข้าร่วมทั้งสิ้น 34 คน มีการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ผลการศึกษาพบว่า การทดสอบหลังเรียนด้วยกิจกรรมอันปลั๊ก โค้ดดิ้ง ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาที่ดีขึ้น ทั้งนี้ทักษะการแก้ปัญหาที่ได้นักเรียนจะสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นให้ให้ทุเลาลงได้

### งานวิจัยในประเทศ

พิมพ์ใจ เกตุการณ์ และคณะ (2558 : 77 - 89) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐาน มีการวัดผลก่อนและหลังการเรียน พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อาศัยปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยความหมายมากกว่าการเรียนโดยการฟังบรรยายและฝึกให้นักเรียนสามารถค้นหาความรู้ ด้วยตนเองและเกิดทักษะด้านการแก้ปัญหา ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันจากสถานการณ์จริงเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปสืบค้นข้อมูลความรู้มาเพื่อตอบคำถาม หรือเพื่ออธิบายปัญหานั้น ๆ อย่างมีส่วนร่วมและนำความรู้ที่ได้จากการสืบค้นไปอธิบายปัญหา มีการจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา และสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ ทำให้นักเรียนได้ค้นพบจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง และจากการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม รวมถึงการเรียนรู้อาศัยปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาใกล้ตัวในชีวิตประจำวันทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานและมีแรงจูงใจต่อการเรียนที่ดี

นนทกร อรุณพุกษากุล และคณะ (2559 : 361 - 370) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้และสนใจที่จะค้นหาความรู้

ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้เพิ่มเติมที่ นอกจากนี้ความสามารถในการแก้ปัญหา ยังมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละหัวข้อเนื้อหา เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหา และส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้เพื่อนำมา แก้ไขปัญหาเหล่านั้น ดังนั้นผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาทักษะต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะ ในการแก้ปัญหา

กฤษฎา หัตถพร และคณะ (2560 : 46 - 51) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานเรื่อง สิ่งแวดล้อม ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดภูเก็ต พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผู้เรียนมีทักษะ การแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ ที่เป็นเช่นนี้เพราะอาจมาจากขั้นตอน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบ่งเป็น 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) กำหนดปัญหา 2) ทำความเข้าใจ กับปัญหา 3) ดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ 5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6) นำเสนอและประเมินผลงาน เริ่มตั้งแต่การใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันในท้องถิ่นของ นักเรียนมาสร้างสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสมกับบริบทสิ่งแวดล้อม สร้างความคุ้นเคยให้นักเรียน กระตุ้นความสนใจ ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นที่จะเรียน มองเห็นปัญหาและบอกปัญหาที่พบจาก สถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้ตรงประเด็น เมื่อนำปัญหามาขบคิด ฝึกแยกแยะปัญหา พิจารณา ปัญหาย่อย ๆ ในเหตุการณ์ ช่วยให้นักเรียนมองเห็นสิ่งที่ตนเองไม่เข้าใจ ด้วยการฝึกตั้งคำถามสำคัญที่ตนเอง สนใจจะศึกษา จะนำไปสู่การค้นหาคำความจริงได้ ผ่านการฝึกคิดวางแผน แบ่งหน้าที่และภาระงาน ที่จะศึกษาค้นคว้าฝึกการลงมือกระทำด้วยตนเอง ภายในกลุ่มโดยครูเป็นผู้แนะนำแนวทางให้ นักเรียนเกิดการสืบค้น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ จนได้ข้อสรุป วิธีการแก้ปัญหา เพื่อจัดการกับปัญหาเหล่านั้นอย่างมีขั้นตอน

ภาสกร เรืองรอง และมะยูริย์ พิทยาเสนีย์ (2564 : 1 - 16) ได้ศึกษาแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับการเรียนรู้ Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ พบว่ารูปแบบการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบ โค้ดดิ้งในระดับประถมศึกษาชั้นนั้น ควรเริ่มต้นจากการนำแนวคิดเชิงคำนวณ ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมมาวิเคราะห์รายละเอียดของปัญหาเพื่อนำสู่การเรียนรู้ในรูปแบบ โค้ดดิ้ง ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปธรรมขึ้นด้วยการแบ่งกลุ่มนักเรียน เพื่อร่วมกันคิดและแก้ปัญหาร่วมกัน มีกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การทำงานเป็นทีม อีกทั้งจะต้องมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วย สนับสนุนการเรียนรู้ไปด้วย จะส่งผลให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความสุขเกิดประสิทธิภาพ ในการเรียนรู้และประสิทธิภาพการแก้ปัญหาได้จริงในชีวิตประจำวันได้

สุวิมล นิลพันธ์ และธิตยา บงกชเพชร (2564 : 208 - 223) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบอันปลั๊ก เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 36 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้แบบอันปลึ๊กที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม และแบบสัมภาษณ์ทักษะการคิดเชิงคำนวณ พบว่าแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบอันปลึ๊ก ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สิ่งที่ต้องเน้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน คือ 1) การใช้คำถามสำคัญ ครูควรเน้นย้ำนักเรียนว่าจะต้องคำนึงถึงเงื่อนไขย่อย ๆ ของ ปัญหาใหญ่ด้วย 2) พิจารณาโครงสร้าง ควรยกตัวอย่างการเขียนสาระสำคัญของปัญหาก่อนให้นักเรียนทำด้วยตนเอง 3) ออกแบบ การแก้ปัญหา ควรยกตัวอย่างการเขียนอัลกอริทึมก่อนให้นักเรียนออกแบบด้วยตนเอง 4) ทบทวน ขั้นตอนในการแก้ปัญหา การประเมินผลและตรวจสอบ การแก้ปัญหาด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญครูควร เน้นย้ำให้นักเรียนตรวจสอบก่อนนำเสนอ ในการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนต้องให้เวลาที่เหมาะสม นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอันปลึ๊ก ร้อยละ 57.14 โดยมีทักษะการคิดเชิงคำนวณ โดยรวม อยู่ในระดับดี

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นทักษะสำคัญของผู้เรียนที่ใช้ในการตัดสินใจเพื่อการดำรงชีวิตประจำวัน ซึ่งการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมซีเอส อันปลึ๊กร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นับว่าเป็นรูปแบบการสอนที่มุ่งพัฒนาและเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อให้นักเรียนรู้จัก การแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล โดยคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับตนเองและสังคม ทั้งนี้ครูผู้สอนควรมีการออกแบบ ชุดกิจกรรมให้มีความเหมาะสม มีลำดับขั้นตอนที่เป็นระบบ ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติได้ด้วยตนเองนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่สามารถตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี