

การศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน

นางสาวฐนิตนันท์ ทวีกระแสน์
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ

โรงเรียนคำแคนวิทยาคม อำเภอัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

| | |
|--------------------|---|
| ชื่อรายงานการศึกษา | ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน |
| ผู้ศึกษา | นางสาวฐนิตนันท์ ทวีกระแสนร์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ โรงเรียนคำแคนวิทยาคม อำเภอัญญาศิริ จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 |
| ปีที่ศึกษา | 2560 |

บทคัดย่อ

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐานก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนรายวิชาเคมีพื้นฐาน โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียน คำแคนวิทยาคม อำเภอัญญาศิริ จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 23 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง(Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล รายวิชา เคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 เรื่อง คาร์โบไฮเดรต ชุดที่ 2 เรื่อง ไขมันและน้ำมัน ชุดที่ 3 เรื่อง โปรตีน ชุดที่ 4 เรื่อง กรดนิวคลีอิก 2) แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 9 แผน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ 4) แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 32 ข้อ และ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนโดยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน มีลักษณะเป็นแบบสอบถาม มาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ ประสิทธิภาพ

ของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ค่าสถิติทดลอง t-test แบบ Dependent Sample ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการศึกษา พบว่า

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 84.81/82.93 มีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.7547 ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 86.96 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียน โดยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.76)

จากผลการศึกษาสรุปได้ว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เน้นทักษะการคิดแก้ปัญหาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน และเป็นกิจกรรมที่สนับสนุนให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีความสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองและค้นหาความรู้ใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่อง ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นสื่อประกอบการสอน ซึ่งสามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ เกิดแนวคิดที่ชัดเจน ไม่เบื่อหน่ายและส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังนั้นจึงควรส่งเสริมการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ครูผู้สอนได้ทำอย่างจริงจังควบคู่กับการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

นโยบายการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง(พ.ศ. 2552-2561) กำหนดวิสัยทัศน์ให้คนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ภายในปี พ.ศ. 2561 จะต้องมีการปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้อย่างเป็นระบบใน 3 ประเด็นหลักคือ การพัฒนาคุณภาพมาตรฐานการศึกษาและการเรียนรู้ของคนไทย เพิ่มโอกาสทางการศึกษา และการเรียนรู้ที่มีคุณภาพอย่างทั่วถึง ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในการบริหารและการจัดการศึกษา ทั้งนี้ได้กำหนดกรอบแนวทางในการปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้อย่างเป็นระบบไว้ 4 ประการคือการพัฒนาคุณภาพคนไทยยุคใหม่การพัฒนาคุณภาพครูยุคใหม่ การพัฒนาคุณภาพสถานศึกษาและแหล่งเรียนรู้ยุคใหม่ และการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการใหม่ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551) และจากสภาพการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์ ซึ่งมีเทคโนโลยีใหม่ ๆ เกิดขึ้นมากมายและการสื่อสารที่รวดเร็วฉับพลัน ทำให้โลกเป็นโลกที่ไร้พรมแดน นำไปสู่การแข่งขันและการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ แต่การพัฒนาของประเทศไทยอยู่ในภาวะที่ค่อนข้างตกต่ำ ทั้งด้านการศึกษา เศรษฐกิจ การเมือง การปกครอง วัฒนธรรมและคุณภาพชีวิต จึงจำเป็นต้องแสวงหาแนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าว การศึกษาจึงถือเป็นหัวใจของการพัฒนาคน อันเป็นทรัพยากรที่ทรงคุณค่าของสังคมให้มีความรู้และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทุกยุคสมัย (วัฒนาพร ระบุว่าทุกข์, 2545)

เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงของโลกยุคใหม่และนโยบายการปฏิรูปการศึกษา อีกทั้งความต้องการทางเศรษฐกิจ สังคม ทั้งในปัจจุบันและในอนาคต กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ให้ใช้ในโรงเรียนทั่วประเทศตั้งแต่ ปีการศึกษา 2553 เป็นต้นมา โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาอย่างมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรและพัฒนาได้อย่างเหมาะสมไปพร้อมกับเป้าหมายของอาเซียน (ASEAN) ภายในปี พ.ศ. 2561 ทั้งนี้จากการติดตามผลการใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พบว่า การพัฒนาผู้เรียนยังไม่สอดคล้องกับจุดหมายของหลักสูตร โดยเฉพาะการพัฒนาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างหลากหลาย ทั้งในมิติของวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแหล่งการเรียนรู้ ซึ่งควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาตนเองสู่มาตรฐานการเรียนรู้ และมีความเหมาะสมกับศักยภาพที่แท้จริงของตน (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551)

ดังนั้นกระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ขึ้น โดยยึดหลักผู้เรียนสำคัญที่สุด มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ สามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ เป็นคนดี มีปัญญา มีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ ตลอดจนสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคม ได้อย่างมีความสุข ซึ่งได้กำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ หรือ ค่านิยม คุณธรรมจริยธรรมของผู้เรียน ซึ่งสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักเพื่อสร้างพื้นฐานการเรียนรู้และแก้ปัญหาทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ และจัดการเรียนการสอนเพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากรายงานผลการประเมินการสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน(O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นสาระที่โรงเรียนต้องเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ และจากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคำแคนวิทยาคม อำเภอเมืองจัตุมิ จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 (โรงเรียนคำแคนวิทยาคม, 2559) พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 71.23 ซึ่งอยู่ในระดับไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่สถานศึกษากำหนด (สถานศึกษากำหนดเกณฑ์ให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ขึ้นไป) ซึ่งการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จะมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลตามจุดประสงค์ของหลักสูตรได้นั้น ต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่าง นับตั้งแต่โครงสร้างของหลักสูตร ครูผู้สอน นักเรียน ผู้บริหารสถานศึกษา อุปกรณ์การสอน และสื่อการสอน เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งครู ซึ่งเป็นบุคคลสำคัญที่จะพัฒนาให้นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้และเจตคติที่ดีต่อการเรียน ครูต้องมีสมรรถภาพ ในการเป็นครูอย่างเหมาะสม 4 ประการ คือ ด้านเนื้อหาวิชา ด้านทักษะกระบวนการ ด้านเจตคติและด้านวิชาชีพครู พร้อมกันนั้นครูผู้สอน ยังจะต้องอาศัยสื่อการสอนช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ในการพัฒนาปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พยายามมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงออกทางความรู้ ความคิดมากขึ้น ตลอดจนมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ส่งเสริมทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ วิธีการคิด กระบวนการคิดให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนให้ได้มากที่สุด ซึ่งวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปในประเทศที่มีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ รูปแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning: PBL) โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล และเป็นระบบให้แก่ผู้เรียน โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ คิดวิจารณ์ การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล กระบวนการกลุ่ม การบันทึกและการอภิปราย มีนักการศึกษาและหน่วยงานการศึกษาได้ดำเนินการศึกษาและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) ได้นำเสนอรูปแบบการสอนใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน 6 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนกำหนดปัญหา 2) ขั้นตอนทำความเข้าใจกับปัญหา 3) ขั้นตอนดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) ขั้นตอนสังเคราะห์ความรู้ 5) ขั้นตอนสรุปและประเมินค่าของคำตอบ และ 6) ขั้นตอนนำเสนอและประเมินผลงาน จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานของศิรินทร์ชาร โคตรสิงห์ และคณะ (2556) ชิดรัตน์ กันยะมี และเฉลิมพร ทองพูน (2558) และวรรภร ฉิมมี (2559) พบว่า รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและบรรลุจุดมุ่งหมาย การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างแท้จริงนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องปรับปรุงการสอน รู้จักนำเอาเทคนิคการสอน สื่อการสอนและวิธีการสอนใหม่ ๆ เข้าไปช่วยสร้างบทเรียน ให้มีความน่าสนใจ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย และทำให้การสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังเช่น ชัยรงค์ พรหมวงศ์ (2545) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการสอนว่า การจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีประสบการณ์ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ นั้น จะต้องอาศัยสื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้หรือประสบการณ์เหล่านั้น การใช้สื่อการสอน จะช่วยกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนและสื่อการสอนเป็นตัวกลางสำคัญในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม จะเห็นได้ว่า สื่อที่ใช้ในการประกอบการเรียน การสอนในปัจจุบัน มีหลายรูปแบบ และการนำสื่อการสอนหลาย ๆ รูปแบบมาใช้สอนร่วมกัน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ลึกซึ้ง ตามที่ ชัยรงค์ พรหมวงศ์ (2545) ได้เสนอแนวคิดในการใช้สื่อการเรียนการสอนว่า การจัดการเรียนการสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเข้าใจถูกต้องอย่างรวดเร็ว จำเป็นต้องนำเอาสื่อการสอนหลายอย่างมาใช้สัมพันธ์กัน สื่อการสอนชนิดหนึ่งใช้เพื่อสร้างความสนใจ แต่อีกชนิดหนึ่งใช้

เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา ซึ่งสื่อประสมผลิตรออกมาให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ แล้วนำมาบรรจุกล่องหรือซองรวมกันไว้ในลักษณะสำเร็จรูปเป็นชุด เรียกว่า ชุดการสอน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หรือชุดการเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่จัดทำขึ้นสอดคล้องกันกับเนื้อหาและจุดประสงค์ของวิชา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นชุดการเรียนที่มีการผลิตอย่างเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน จะมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนมาก ดังที่สุกิจ ศรีพรหม (2546) กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าช่วยรักษาความสนใจของผู้เรียนทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีและฝึกการตัดสินใจ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน ช่วยลดภาระการเตรียมการสอน อีกทั้งช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ เช่น ปัญหาด้านครูผู้สอน ปัญหาเกี่ยวกับตัวผู้เรียน และปัญหาการขาดแคลนสื่อการสอน ทั้งนี้เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ประกอบด้วยเนื้อหา คู่มือครู สื่อการสอน ตลอดจนแบบทดสอบในการประเมินผล ซึ่งเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการเรียน พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มี การสร้างขึ้นตามหลักวิชาการ และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน จะมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนหลายประการ เช่น ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ส่งเสริมการค้นคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ช่วยพัฒนาทักษะการคิด เน้นทักษะการปฏิบัติ เพราะนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจ ทั้งยังช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ (สุมนชา พรหมบุญ และคนอื่น ๆ, 2545)

จากสภาพปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้ศึกษาในฐานะครูผู้สอนในรายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จึงสนใจศึกษาผลการสอน โดยใช้รูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน และพัฒนาสื่อการเรียนการสอนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สารชีวโมเลกุล ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพ และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนให้สูงขึ้นตามที่ตั้งไว้ อีกทั้งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตของผู้เรียนอันจะนำไปสู่การพัฒนาสังคมและประเทศชาติต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3. เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนรายวิชาเคมีพื้นฐาน โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

สมมติฐานการศึกษา

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

ขอบเขตของการศึกษา

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนคำแคนวิทยาคม อำเภอัญญาศิริ จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 23 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง(Purposive Sampling)

2. เนื้อหาในการศึกษา

ผู้ศึกษาใช้เนื้อหา รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง สารชีวโมเลกุล

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา ดำเนินการสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ใช้เวลาเรียน 18 ชั่วโมง ซึ่งสอนโดยผู้ศึกษา ทั้งนี้ไม่รวมเวลาในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียน

4. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

4.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล

4.2 ตัวแปรตาม ประกอบด้วย

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4.2.2 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง แบบแผนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้โดยการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และใช้กระบวนการกลุ่มโดยปัญหาเป็นฐาน ที่พัฒนาขึ้นจากสาระวิชาที่เรียนเป็นตัวกระตุ้นที่สำคัญในการแสวงหาความรู้ของผู้เรียน โดยครูมีส่วนร่วมน้อยที่สุด ซึ่งการจัดการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นไปตามขั้นตอนของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้หรืออยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

1.2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

1.3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

1.4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

1.5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

1.6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ 8 สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สารที่ 3 สารและสมบัติ ของสาร ที่สร้างและพัฒนาขึ้นโดยนำสื่อนวัตกรรมทางการศึกษามาใช้ประกอบในการสอน สื่อการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นประกอบด้วย ชื่อเรื่อง คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียน ได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองและเป็นกลุ่มเพื่อเกิดการเรียนรู้ ค้นคว้าด้วยตนเองตามความสามารถที่เป็นขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ โดยมีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยถือเกณฑ์ 80/80 (ชัยงค์ พรหมวงศ์, 2545)

80 ตัวแรก เป็นค่าเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำไปกิจกรรมในแต่ละชุดมารวมกัน

80 ตัวหลัง เป็นค่าเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อเรียนจบแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้

4. ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง คะแนนที่แสดงถึงความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนทุกคนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง สารชีวโมเลกุล ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น ลักษณะเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

6. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หมายถึง การที่นักเรียนสามารถคิดค้นหาวิธีที่จะนำมาใช้คิดการแก้ปัญหา แล้วตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุด การวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในงานวิจัยนี้วัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ซึ่งมีลำดับขั้นตอนคือ ระบุปัญหา ตั้งสมมุติฐาน วางแผนแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น ลักษณะเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 32 ข้อ

7. แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้าอย่างละเอียด เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งมีเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน และ

วิธีวัดผลประเมินผลที่ชัดเจน ใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 9 แผน ใช้เวลาเรียน 18 ชั่วโมง

8. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรายวิชาเคมีพื้นฐาน โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วัดโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบสอบถาม ประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เน้นความสามารถทางการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการนำไปใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนในรายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระดับอื่น ๆ ต่อไป
3. ได้แนวทางในการพัฒนาสื่อและสร้างสื่อการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น และระดับชั้นอื่น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานศึกษาที่เกี่ยวข้องในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. กิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. แผนการจัดการเรียนรู้
5. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. ความพึงพอใจ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
9. กรอบแนวคิดในการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลัก กระบวนการสากล มีความยืดหยุ่น หลากหลาย สอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ ส่งเสริมพัฒนาผู้เรียน ให้สามารถนำกระบวนการเรียนรู้มาใช้ในการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมกับวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม สิ่งแวดล้อม ส่งเสริมกระบวนการคิดการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้ สามารถเลือกใช้แหล่งเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยี มาส่งเสริมการเรียนการสอนที่หลากหลาย สนองตรง ตามความต้องการ ความถนัด ความสนใจ ความแตกต่าง และวิธีการเรียนที่แตกต่างของผู้เรียน ควบคู่กับการเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญที่สุด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

1. หลักการ

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา มีจุดหมายของการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

- 1.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
- 1.2 เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
- 1.3 เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 1.4 เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการ ทักษะในการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ
- 1.5 เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
- 1.6 เพื่อนำความรู้ความเข้าใจเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำเนินชีวิต
- 1.7 เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดหลักการซึ่งเป็นจุดหมายของการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจ และเกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พัฒนากระบวนการคิดและเป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์

2. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ ดังนี้

2.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรอง เพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสาร ด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ

เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

2.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

2.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสมและมีคุณธรรม

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิดการแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี เพื่อให้สามารถนำทักษะไปใช้ในการดำเนินชีวิตและการศึกษาต่อ

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์และคุณภาพของผู้เรียน

3.1 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ดังนี้

- 3.1.1 รักษา ศาสน์ กษัตริย์
- 3.1.2 ซื่อสัตย์สุจริต
- 3.1.3 มีวินัย
- 3.1.4 ใฝ่เรียนรู้
- 3.1.5 อยู่อย่างพอเพียง
- 3.1.6 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 3.1.7 รักความเป็นไทย
- 3.1.8 มีจิตสาธารณะ

3.2 คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ เมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผู้เรียนที่จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการและจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

3.3.1 เข้าใจกระบวนการทำงานของเซลล์และกลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต

3.3.2 เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรม การแปรผัน มีวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ

3.3.3 เข้าใจกระบวนการ ความสำคัญและผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อคน สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

3.3.4 เข้าใจชนิดและจำนวนอนุภาคที่เป็นส่วนประกอบโครงสร้างอะตอมของธาตุ การเกิดปฏิกิริยาเคมี การเขียนสมการเคมี ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี

3.3.5 เข้าใจชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและสมบัติต่าง ๆ ของสารที่มีความสัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว

3.3.6 เข้าใจชนิด สมบัติและปฏิกิริยาที่สำคัญของพอลิเมอร์และของสารชีวโมเลกุล

3.3.7 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ สมบัติของคลื่นกล คุณภาพของเสียงและการได้ยิน สมบัติ ประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์

3.3.8 เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและปรากฏการณ์ทางธรณีที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

3.3.9 เข้าใจการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพและความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

3.3.10 เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม

3.3.11 ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้

3.3.12 วางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม วิเคราะห์ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์หรือสร้างแบบจำลอง จากผลหรือความรู้ที่ได้รับจากการสำรวจตรวจสอบ

3.3.13 สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

3.3.14 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษา หาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

3.3.15 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการ สืบเสาะหาความรู้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

3.3.16 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ใน ชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ แสดงถึงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ่างอิงผลงาน ชิ้นงาน ที่เป็นผลจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย

3.3.17 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้รักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการ ป้องกันดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

3.3.18 แสดงถึงความพอใจ ซาบซึ้งในการค้นพบความรู้ พบคำตอบหรือ แก้ปัญหา

3.3.19 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็น โดยมีข้อมูล อ่างอิงและเหตุผลประกอบเกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อย่างคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

ก ก ก ก ก ก คุณลักษณะอันพึงประสงค์และคุณภาพของผู้เรียนเมื่อผู้เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะต้องสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระความรู้วิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติ ตระหนักในคุณค่าวิทยาศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพ ชีวิตอย่างมีคุณธรรม

4. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระที่เป็น องค์ประกอบความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไว้ 8 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ 13 มาตรฐาน ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์สิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสัมพันธ์ของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้จัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงและแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ สิ่งที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและลักษณะของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแลกซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้สำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สรุปได้ว่ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดสาระที่ต้องให้นักเรียนได้เรียนรู้ ได้แก่ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5. ตัวชี้วัดและสาระแกนกลาง รายวิชาเคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว31103 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|-------|---|--|
| ม.4-6 | 1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างอะตอม และสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ | - นักวิทยาศาสตร์ใช้ข้อมูลจากการศึกษาโครงสร้างอะตอม สร้างแบบจำลองอะตอมแบบต่าง ๆ ที่มีพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง - อะตอมประกอบด้วยอนุภาคมูลฐานสำคัญ 3 ชนิด คือ โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน จำนวนโปรตอนในนิวเคลียสเรียกว่า เลขอะตอม ผลรวมของจำนวนโปรตอนกับนิวตรอนเรียกว่า เลขมวล ตัวเลขทั้งสองนี้จะปรากฏอยู่ในสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของไอโซโทปต่าง ๆ ของธาตุ |
| | 2. วิเคราะห์และอธิบายการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอมความสัมพันธ์ระหว่างอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดกับสมบัติของธาตุและการเกิดปฏิกิริยา | - อิเล็กตรอนในอะตอมของธาตุจะจัดเรียงอยู่ในระดับพลังงานต่าง ๆ และในแต่ละระดับพลังงานจะมีจำนวนอิเล็กตรอน เป็นค่าเฉพาะ - อิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดจะแสดงสมบัติบางประการของธาตุ เช่น ความเป็นโลหะ อโลหะ และเกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาของธาตุนั้น |
| ม.4-6 | 3. อธิบายการจัดเรียงธาตุและทำนายแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุ | - ตารางธาตุปัจจุบัน จัดเรียงธาตุตามเลขอะตอมและอาศัยสมบัติที่คล้ายกัน ทำให้สามารถทำนายแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุได้ |
| | 4. วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีใน โครงผลึกและใน โมเลกุลของสาร | - แรงแม่เหล็กไฟฟ้าระหว่างไอออนหรืออะตอมของธาตุให้อยู่รวมกันเป็นโครงผลึก หรือโมเลกุล เรียกว่าพันธะเคมี - พันธะเคมีแบ่งออกเป็น พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ และพันธะโลหะ |

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 (ต่อ)

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|--|---|
| | 5. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือด จุดหลอมเหลวและสถานะของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร | - จุดเดือด จุดหลอมเหลวและสถานะ ของสาร มีความเกี่ยวข้องกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารนั้น สารที่อนุภาคยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงยึดเหนี่ยวหรือพันธะเคมีที่แข็งแรง จะมีจุดเดือดและจุดหลอม เหลวสูง สารในสถานะของแข็ง อนุภาคยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงที่แข็งแรงกว่าสารในสถานะของเหลวและแก๊สตามลำดับ |

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิด

สารละลายการเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.2

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|-------|---|---|
| ม.4-6 | 1. ทดลอง อธิบายและเขียนสมการของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวัน รวมทั้งอธิบายผลของสารเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม | - ในชีวิตประจำวันจะพบเห็นปฏิกิริยาเคมีจำนวนมาก ทั้งที่เกิดในธรรมชาติและมนุษย์เป็นผู้กระทำ ปฏิกิริยาเคมีเขียนแทนได้ด้วยสมการเคมี - มนุษย์นำสารเคมีมาใช้ประโยชน์ทั้งในบ้านในทางการเกษตรและอุตสาหกรรม แต่สารเคมีบางชนิดเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม |

ตารางที่ 2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.2 (ต่อ)

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|-------|--|--|
| ม.4-6 | 2. ทดลองและอธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ | <ul style="list-style-type: none"> - ปริมาณของสารตั้งต้นหรือผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนแปลงไปต่อหน่วยเวลาเรียกว่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และปริมาณของสารที่เปลี่ยนแปลงไปนั้น อาจวัดจากค่าความเข้มข้น ปริมาตร หรือมวลของสาร ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของสาร - ความเข้มข้น พื้นที่ผิว อุณหภูมิ ตัวเร่งปฏิกิริยาเป็นปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การควบคุมปัจจัยเหล่านี้ เพื่อให้ปฏิกิริยาเกิดขึ้นในอัตราที่เหมาะสมสามารถนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ |
| | 3. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิดปิโตรเลียม กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติ และการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ | <ul style="list-style-type: none"> - การสลายตัวของซากพืชและซากสัตว์ที่ทับถมอยู่ใต้ทะเลอย่างต่อเนื่องภายใต้ อุณหภูมิและความดันสูงนานนับล้านปี จะเกิดเป็นปิโตรเลียม โดยมีได้ทั้งสถานะของแข็งของเหลวหรือแก๊ส ซึ่งมีสารประกอบไฮโดรคาร์บอนหลายชนิดรวมกัน และอาจมีสารประกอบอื่น ๆ ปะปนอยู่ด้วย - การนำแก๊สธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ จะต้องผ่านกระบวนการแยกแก๊ส ส่วนของเหลวหรือน้ำมันดิบจะแยกโดยการกลั่นลำดับส่วน |

ตารางที่ 2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.2 (ต่อ)

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|-------|---|---|
| ม.4-6 | 4. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายการนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบไปใช้ประโยชน์ รวมทั้ง ผลของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม | <ul style="list-style-type: none"> - มีเทน อีเทน โพรเพนและบิวเทน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติและกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงและสารตั้งต้นส่วนผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ซึ่งมีจำนวนอะตอมคาร์บอนเพิ่มขึ้นนำไปใช้ประโยชน์แตกต่างกัน - การสัมผัสตัวทำละลายไฮโดรคาร์บอนบางชนิดในรูปของไอและของที่ใช้แล้ว อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ รวมถึงการกำจัดอย่างไม่ถูกวิธีจะมีผลต่อสิ่งแวดล้อมด้วย |
| | 5. ทดลองและอธิบายการเกิดพอลิเมอร์ สมบัติของพอลิเมอร์ | <p>พอลิเมอร์เป็นสารประกอบที่โมเลกุลมีขนาดใหญ่เกิดจากมอนอเมอร์จำนวนมาก เชื่อมต่อกันด้วยพันธะโควาเลนต์ มีทั้งที่เกิดในธรรมชาติและสังเคราะห์ขึ้น</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปฏิกิริยาที่มอนอเมอร์รวมกันเป็นพอลิเมอร์เรียกว่า ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน ซึ่งอาจเป็นแบบควบแน่น หรือแบบเติม - พอลิเมอร์มีหลายชนิด แต่ละชนิดอาจมีสมบัติบางประการเหมือนกันและบางประการแตกต่างกัน |
| | 6. อภิปรายการนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลที่เกิดจากการผลิตและใช้พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม | <ul style="list-style-type: none"> - พอลิเมอร์นำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกันตามสมบัติของพอลิเมอร์ชนิดนั้น ๆ เช่น ใช้พลาสติกทำภาชนะ ใช้เส้นใยสังเคราะห์ทำเครื่องนุ่งห่ม - พอลิเมอร์สังเคราะห์ที่นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน บางชนิดสลายตัวยาก การใช้อย่างฟุ่มเฟือยและไม่ระมัดระวังอาจก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้ |

ตารางที่ 2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.2 (ต่อ)

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|-------|--|--|
| ม.4-6 | 7. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์ และปฏิกิริยาบางชนิด ของคาร์โบไฮเดรต | คาร์โบไฮเดรตจัดเป็นแหล่งพลังงานของสิ่งมีชีวิต พบได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น น้ำตาล แป้ง เซลลูโลสและไกลโคเจนโดยมีน้ำตาลเป็นหน่วย ย่อยสำคัญ ซึ่งประกอบด้วย ธาตุ C H และ O การตรวจสอบชนิดของน้ำตาลทำได้โดยใช้ สารละลายเบนเดคิกต์ |
| | 8. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิด ของไขมันและน้ำมัน | - ไขมันและน้ำมัน เป็นสารประกอบไตรกลีเซอไรด์ เกิดจากการรวมตัวของกรดไขมันกับกลีเซอรอล กรดไขมันมีทั้งชนิดอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว ซึ่งสามารถ ตรวจสอบได้โดยใช้สารละลายไอโอดีน - ไขมันและน้ำมันนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งการ บริโภคและใช้ในอุตสาหกรรม การบริโภคไขมันที่ ขาดความระมัดระวังจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ |
| | 9. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์ และปฏิกิริยาบางชนิด ของโปรตีน และกรดนิวคลีอิก | - โปรตีนเป็นสารที่ช่วยในการเจริญเติบโต เสริมสร้างและซ่อมแซมเนื้อเยื่อ หน่วยย่อย ของโปรตีนคือกรดอะมิโนซึ่งมีทั้ง กรดอะมิโน จำเป็นและไม่จำเป็น มีธาตุองค์ประกอบสำคัญคือ C H O N การทดสอบโปรตีนในอาหารใช้ สารละลาย CuSO_4 กับ NaOH - กรดนิวคลีอิกเป็นสารโมเลกุลใหญ่คล้าย โปรตีน ประกอบด้วย ธาตุ C H O N ที่พบในเซลล์ ของสิ่งมีชีวิต มี 2 ชนิด คือ DNA และ RNA ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรม |

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตารางที่ 3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 8.1

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|-------|--|------------------------|
| ม.4-6 | 1. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า ได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ | - |
| | 2. สร้างสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ หรือคาดการณ์ สิ่งที่จะพบ หรือสร้างแบบจำลอง หรือสร้างรูปแบบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ | - |
| | 3. ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจ ตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ | - |
| | 4. เลือกวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึก ในเชิงปริมาณและคุณภาพ | - |
| | 5. รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบ อย่างเป็นระบบถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสม หรือความผิดพลาดของข้อมูล | - |

ตารางที่ 3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
 สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 8.1 (ต่อ)

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|--|--|------------------------|
| ม.4 - ม.6 | 6. จัดกระทำข้อมูล โดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความถูกต้องและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม | - - |
| | 7. วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุป หรือสาระสำคัญเพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ | |
| | 8. พิจารณาความน่าเชื่อถือของวิธีการและผลการสำรวจตรวจสอบ โดยใช้หลักความคลาดเคลื่อนของการวัดและการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ | - |
| | 9. นำความรู้ของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ ทั้งวิธีการและองค์ความรู้ที่ได้ไปสร้างคำถามใหม่ นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และชีวิตจริง | |
| | 10. ตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบการอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความถูกต้อง | - |
| | 11. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างสมเหตุสมผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิงหรือค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้ และยอมรับว่าความรู้เดิมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อมูลหรือประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติมหรือโต้แย้งจากเดิม ซึ่งท้าทายให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวังอันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่ | - |
| 12. จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการ หรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ | - | |

จากการวิเคราะห์สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อจัดทำคำอธิบายรายวิชาเคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว31103 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ดังนี้

คำอธิบายรายวิชา

| | | |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| รายวิชาเคมีพื้นฐาน | รหัสวิชา ว31103 | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 |
| กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ | สาระการเรียนรู้พื้นฐาน | ภาคเรียนที่ 1 |
| เวลาเรียน 60 ชั่วโมง | | จำนวน 1.5 หน่วยกิต |

ศึกษา วิเคราะห์ โครงสร้างอะตอมและสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ การจัดเรียงอิเล็กตรอน ในอะตอม ความสัมพันธ์ระหว่างอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดกับสมบัติของธาตุและการเกิดปฏิกิริยา การจัดเรียงธาตุและทำนายแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุ การเกิดพันธะเคมี ในโครงผลึกและในโมเลกุลของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือด จุดหลอมเหลว และสถานะของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร ปฏิบัติเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวัน ผลของสารเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต ไขมันและน้ำมัน โปรตีนและกรดนิวคลีอิก เอนไซม์และฮอร์โมน กระบวนการเกิดปิโตรเลียม กระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกก๊าซธรรมชาติและ การกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบไปใช้ประโยชน์ ผลกระทบของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม การเกิดพอลิเมอร์ และสมบัติของพอลิเมอร์ การนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์ รวมทั้ง ผลที่เกิดจากการผลิตและใช้พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้น ข้อมูล บันทึกจัดกลุ่มข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถ นำเสนอสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

ว 3.1 ม.4-6/1 – ม.4-6/5

ว 3.2 ม.4-6/1 - ม.4-6/9

ว 8.1 4-6/1 - ม.4-6/12

รวมทั้งหมด 26 ตัวชี้วัด

กิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

เนฟเฟลด์ และบารโรว์ (Neufeld & Barrow, 1974; Schmidt, 1993; Barrows, 2000 อ้างถึงใน นภา หลิมธรัตน์, 2546) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เป็นผลจากการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ที่ผู้เรียนทำการสืบค้นเอง

วัฒนา รัตนพรหม (2548) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นหลักยุทธศาสตร์การจัดการเรียนการสอนโดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนจากสถานการณ์ที่เป็นจริงซึ่งอยู่ในรูปของปัญหาที่จะพบได้ในชีวิตจริงของการปฏิบัติงานตามวิชาชีพที่หลักสูตรนั้นต้องการผลิตขึ้น ทั้งนี้เพื่อศึกษาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในการแก้ไขปัญหา ฝึกฝนความสามารถในการแสวงหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาและการทำงานร่วมกันเป็นทีม โดยไม่ได้เน้นเนื้อหาเป็นรายวิชา

มณฑรา ธรรมบุญ (2545) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม โดยให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริง เป็นบริบทของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก

จิราวรรณ สอนสวัสดิ์ (2554) สรุปความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน เป็นการเรียนที่ผลเกิดจากการทำงานที่ผู้เรียนมีความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาเป็นอย่างดี ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น เพื่อให้ผู้เรียนเฝ้าหาความรู้หรือแก้ปัญหาตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการ แสวงหาและรู้จักทำงานร่วมกันเป็นทีมและมีการเรียนเป็นรายบุคคลโดยผู้สอนมีส่วนร่วมน้อย

สุปรียา วงษ์ตระหง่าน (2545 อ้างถึงใน วราพร จิตรเด็ยว, 2556) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ ขบวนการที่แสวงหาความรู้ความเข้าใจทักษะและเจตคติจากสถานการณ์ (ปัญหา) ที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน เป็นการรวบรวมข้อมูลการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์นั้น ๆ เป็นกระบวนการทางการศึกษาที่ออกแบบอย่างเหมาะสม และกระตุ้นเร้าให้เกิดการเรียนรู้ แต่ควรให้ออกาสผู้เรียนในการฝึกหัดประยุกต์ในสิ่งที่ได้เรียนมาและได้รับผลลัพธ์ที่ทันเวลา ควรจะทำให้เกิดการฝึกวิเคราะห์ให้เหตุผลอย่างต่อเนื่องและสร้างโครงความคิดของผู้เรียนอย่างมีแบบแผน

วัลลี สัตยาศัย (2547 อ้างถึงใน เอมอร์ จรัสพันธ์, 2550) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือวิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาหาความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาโดยมิได้มีการศึกษาหรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน

สุภามาส เทียนทอง (2553) สรุปความหมายการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์จริง เพื่อให้ได้ปัญหาที่เป็นสื่อการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ และแสวงหาความรู้เพื่อนำมาแก้ปัญหาให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจปัญหานั้นอย่างชัดเจน โดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนร่วมกันเรียนเป็นกลุ่มย่อยและเรียนรู้ด้วยตนเอง มีขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) กำหนดปัญหา 2) ระบุสาเหตุ 3) เสนอวิธีการแก้ปัญหา 4) ประเมินวิธีการแก้ปัญหา 5) เลือกวิธีการแก้ปัญหา และ 6) แก้ปัญหาได้บรรลุวัตถุประสงค์

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น โดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อผู้เรียน โดยมีตัวปัญหาเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา

เอลเลน และดัช (Allen & Dutch, 1998) ได้ให้ความหมายของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การเรียนที่เริ่มต้นด้วยปัญหาการสอบถามหรือปริศนาที่ผู้เรียนต้องการแก้ปัญหา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนระบุและค้นคว้า โน้ตสนั้และหลักการที่พวกเขาต้องการรู้เพื่อความก้าวหน้า โดยผ่านปัญหา ผู้เรียนทำงานเป็นทีมเล็ก ๆ ซึ่งเป็นการเรียนที่ได้ทักษะต่าง ๆ เช่น การติดต่อสื่อสาร และการบูรณาการความรู้และเป็นกระบวนการที่คล้ายกับสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

จากความหมายข้างต้นจึงสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การสอนที่นำมาใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น โดยใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวันเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปสืบค้นข้อมูลความรู้มาเพื่อตอบคำถามหรือเพื่ออธิบายปัญหานั้น ๆ โดยปัญหาหรือคำถามจากโจทย์ จะเป็นปรากฏการณ์ใด ๆ ก็ตามที่ผู้เรียนยังไม่สามารถอธิบายได้ ทั้งนี้จะไม่มีการปูพื้นผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นการสอนโดยการบรรยาย ทั้งนี้ผู้เรียนจะมีความรู้ในเรื่องที่กำลังจะศึกษาน้อยหรือไม่มีเลย แต่เมื่อผ่านกระบวนการเรียนการสอนนี้แล้วผู้เรียนจะได้รับความรู้เหล่านั้นจากการสืบค้นเอง และการอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน โดยมีครูคอยให้การสนับสนุนการเรียน เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการใฝ่รู้ ทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหา

2. ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2545) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง
2. การเรียนรู้เกิดขึ้นในกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก
3. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำ
4. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
5. ปัญหาที่นำมาใช้มีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน ปัญหา 1 ปัญหาอาจมีคำตอบ

ได้หลายคำตอบหรือแก้ปัญหาก็ได้หลายทาง

6. ผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง
7. การประเมินผลจากสถานการณ์จริง โดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติ

กฤษยา ตันติผลาชีวะ (2548) ได้กล่าวถึงลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า ลักษณะเฉพาะตัวของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ ดังนี้

1. ประเด็นปัญหาสำหรับการเรียนรู้ ปัญหาคือหัวใจสำคัญของการสอน โดยให้ผู้เรียน เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ลักษณะของปัญหาที่นำมาเรียนจะเป็นปัญหาที่พบบ่อย มีกระบวนการการเข้าถึงปัญหาที่ซับซ้อน สามารถกระตุ้นให้เกิดคำถามได้ครอบคลุมกรอบแนวคิด และสาระที่ต้องเรียนตามหลักสูตรที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ประเด็นปัญหาสำหรับการเรียนรู้ มีหลากหลาย ต้องอาศัยการค้นคว้าหาคำตอบในแง่มุมต่าง ๆ ต้องใช้พื้นฐานความรู้อย่างกว้างขวาง สามารถสร้างมโนทัศน์ (Concept) ที่สำคัญ ๆ ได้ ข้อประเด็นปัญหาสำหรับผู้เรียนคือ ต้องเป็น ปัญหาที่ตรงตามจุดประสงค์ของหลักสูตร และระดับขั้นของผู้เรียน วิธีการนำเสนอประเด็นปัญหา อาจเป็นกรณีศึกษา การเล่าเรื่อง หรือการสร้างสถานการณ์จำลองอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

2. สื่อการเรียน ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้เขียนต้องศึกษาค้นคว้า หาคำตอบด้วยตนเองให้มากที่สุดและถูกต้องที่สุด จึงจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องมีสื่อที่สมบูรณ์ที่สุด อย่างน้อยต้องมีตำราศึกษาค้นคว้า สถิติ ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หากเป็นไปได้ต้องมีสื่อ โสตทัศน และระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ผู้เรียนสามารถใช้เป็นแหล่งค้นคว้าได้อย่างอิสระ นอกจากนี้ บุคคลและสถานที่ยังเป็นสื่อการเรียนรู้ที่สามารถเลือกใช้ได้ ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) เป็นผู้ชี้แนะ (Guide) หรือจัดทำเอกสารที่ผู้เรียนสามารถสืบค้น มีแหล่งเรียนรู้ เช่น บุคคล สถานที่ ถ้าแหล่งเรียนรู้เป็นชุมชนหรือสถานที่ ต้องมีคำชี้แจงบรรยากาศและวิธีการ เข้าถึงด้วย

3. ความรับผิดชอบของผู้เรียน ผู้เรียนต้องรับผิดชอบด้วยตนเองและพึ่งความตั้งใจของตนเองในการศึกษาค้นคว้าเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบและข้อความรู้ที่ต้องการ ผู้เรียนต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการอภิปรายเพื่อค้นประเด็นความรู้และคำตอบในการแก้ปัญหา ผู้เรียนต้องมุ่งมั่นและซื่อสัตย์ในการค้นคว้าด้วยตนเองอย่างเคร่งครัด การเรียนจึงจะมีประสิทธิภาพ

4. บทบาทของผู้สอน ผู้สอนทำหน้าที่สนับสนุนการเรียนรู้ให้เป็นไปตามจุดประสงค์โดยทำหน้าที่ 3 ประการ คือ

- 4.1 อำนวยความสะดวกด้านวัสดุอุปกรณ์และสิ่งจำเป็นต่าง ๆ ในการศึกษาค้นคว้าที่ผู้เรียนต้องการ ใช้ศึกษาหาคำตอบ
- 4.2 ให้คำแนะนำเมื่อจำเป็นเท่านั้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง อาจต้องให้ความรู้แก่ผู้เรียนบ้างในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถสืบค้นได้เอง
- 4.3 เป็นผู้ประเมินสมรรถนะของผู้เรียนขณะเรียนเป็นระยะ ๆ จูงใจให้ผู้เรียนเกิดแนวทางในการศึกษาและคิดค้นโดยการอภิปราย ซักถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเสริมและสรุปประเด็นในการเรียนแต่ละครั้ง

ทิสนา แคมมณี (2552) ได้กล่าวถึงลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอน เป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา รวมทั้งให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) สรุปถึงลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้

2. ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นพบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียนหรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริง

3. ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self-directed learning) ค้นหาค้นหาและแสวงหาความรู้คำตอบด้วยตนเอง ดังนั้น ผู้เรียนจึงต้องวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง บริหารเวลาเอง คัดเลือกวิธีการเรียนรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ ข้อมูลร่วมกัน เป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุและผล ให้ผู้เรียนมีทักษะในการรับส่งข้อมูล เรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และฝึกการจัดระบบตนเอง เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม ความรู้คำตอบที่ได้มีความหลากหลาย องค์ความรู้จะผ่านการวิเคราะห์ โดยผู้เรียนมีการสังเคราะห์และตัดสินใจร่วมกัน

5. การเรียนรู้มีลักษณะการบูรณาการความรู้และบูรณาการทักษะกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด

6. ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้จะได้มาภายหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วเท่านั้น

7. การประเมินผลเป็นการประเมินผลจากสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงานความก้าวหน้าของผู้เรียน

บาร์โรว์ส และแทมบลิน (Barrow & Tamblyn, 1980 อ้างถึงใน บุญนำ อินทนนท์, 2551) ได้สรุปลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. ปัญหาจะถูกเสนอให้นักเรียนเป็นอันดับแรกในขั้นของการเรียนรู้
2. ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้จะเป็นปัญหาที่เหมือนกับปัญหาที่นักเรียนสามารถพบในชีวิตจริง

3. นักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่มในการแก้ปัญหา โดยมีอิสระในการแสดงความสามารถในการให้เหตุผล การประยุกต์ใช้ความรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองที่เหมาะสมกับขั้นตอนของการเรียนรู้ในแต่ละขั้น

4. เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ที่มีขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นแนวทางในการกำหนดกระบวนการทำงานเพื่อแก้ปัญหา

5. ความรู้และทักษะที่ต้องการให้นักเรียนได้รับจะเกิดหลังการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่ใช้ความรู้และทักษะเหล่านั้น

6. การเรียนรู้จะประกอบด้วยการทำงานในการแก้ปัญหาและการศึกษาด้วยตนเองโดยมีลักษณะที่บูรณาการทั้งความรู้ที่นักเรียนมีและทักษะกระบวนการเข้าด้วยกัน

จากลักษณะของการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ ดังนี้

1. มีการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางอย่างแท้จริง (Student-centered learning)

2. การเรียนรู้เกิดขึ้นในกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก

3. นำปัญหาหรือสถานการณ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันมาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
4. ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาคำตอบด้วยตนเอง มีการวางแผนการแสวงหาคำตอบอย่างเป็นระบบ
5. ฝึกทักษะการแก้ปัญหา
6. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) หรือผู้ให้คำแนะนำ (Guide)
7. มีการประเมินผลจากสภาพจริงทั้งด้านเนื้อหา ทักษะกระบวนการและการทำงานเป็นกลุ่ม

3. ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ทอร์พ และเซจ (Torp & Sage, 1998) ได้กล่าวถึงลักษณะของปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. เป็นปัญหาที่ยากมีความซับซ้อน
2. เป็นปัญหาที่ต้องมีการสืบสวนค้นคว้า รวบรวมข้อมูลมาใช้ในการแก้ปัญหา
3. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ง่ายโดยใช้สูตรหนึ่งหาคำตอบ
4. เป็นปัญหาที่มีวิธีหาคำตอบได้หลายวิธี

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) สรุปลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. เกิดขึ้นในชีวิตจริงและเกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียนหรือผู้เรียนอาจมีโอกาสเผชิญกับปัญหานั้น
2. เป็นปัญหาที่พบบ่อย มีความสำคัญ มีข้อมูลประกอบเพียงพอสำหรับการค้นคว้า
3. เป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบชัดเจน กลุ่มครูหรือผู้เรียนเกิดความสงสัย
4. ปัญหาที่เป็นประเด็นขัดแย้ง ข้อถกเถียงในสังคม ยังไม่มีข้อยุติ
5. เป็นปัญหาอยู่ในความสนใจ เป็นสิ่งที่อยากรู้ แต่ไม่รู้
6. ปัญหาที่สร้างความเคียดแค้น เสียหาย เกิดโทษภัยและเป็นสิ่งไม่ดี หากใช้ข้อมูลโดยลำพังคนเดียวอาจทำให้ตอบปัญหาผิดพลาด
7. เป็นปัญหาที่มีการยอมรับว่าจริง ถูกต้อง แต่ผู้เรียนไม่เชื่อว่าจริงไม่สอดคล้องกับความคิดของผู้เรียน
8. เป็นปัญหาที่อาจมีคำตอบหรือมีแนวทางในการแสวงหาคำตอบได้หลายทาง ครอบคลุมการเรียนรู้ที่กว้างขวางหลายเนื้อหา
9. เป็นปัญหาที่มีความยากความง่าย เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน

10. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องการการสำรวจค้นคว้า และการรวบรวมข้อมูลหรือทดลองดูก่อน จึงจะได้คำตอบไม่สามารถที่จะคาดเดาหรือทำนายได้ง่าย ๆ ว่าต้องใช้ความรู้อะไร ยุทธวิธีในการสืบเสาะหาความรู้จะเป็นอย่างไรหรือคำตอบหรือผลของความรู้เป็นอย่างไร

11. เป็นปัญหาส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหาทักษะ สอดคล้องกับหลักสูตร การศึกษา

บุญนำ อินทนนท์ (2551) ได้สรุปลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของนักเรียนหรือเป็นปัญหา ที่ผู้เรียนอาจมีโอกาสดพบได้ในชีวิตประจำวัน
2. เป็นปัญหาที่นักเรียนเกิดความสงสัยหรือให้ความสนใจที่ต้องการหาคำตอบ
3. เป็นปัญหาที่มีความยากง่าย เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน
4. เป็นปัญหาที่ผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม
5. เป็นปัญหาที่มีคำตอบไม่ตายตัวหรือมีแนวทางวิธีการหาคำตอบได้หลาย แนวทาง

6. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องใช้กระบวนการในการ สืบเสาะหาความรู้ในการหาคำตอบของปัญหานั้น

จากลักษณะของการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้ศึกษาสามารถสรุปลักษณะของปัญหา ที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. เป็นปัญหาที่เกิดจากประสบการณ์ตรงของผู้เรียนหรือเกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
2. เป็นปัญหาที่มีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน ซึ่งปัญหา 1 ปัญหาอาจมีคำตอบ ได้หลายคำตอบหรือแก้ไขปัญหาได้หลายทาง ไม่มีคำตอบชัดเจนตายตัว และมีความซับซ้อน คลุมเครือหรือเป็นปัญหาที่เป็นประเด็นขัดแย้ง ข้อถกเถียงในสังคม ยังไม่มีข้อยุติ ทำให้ผู้เรียนเกิด ความสงสัย
3. เป็นปัญหาที่พบบ่อย มีความสำคัญ มีข้อมูลประกอบเพียงพอสำหรับการ ค้นคว้า
4. เป็นคำถามที่ผู้เรียนต้องใช้ทักษะการแก้ปัญหากระบวนการกลุ่มในการ สืบเสาะหาความรู้ให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา
5. เป็นคำถามที่เหมาะสมกับความรู้ของผู้เรียน

4. กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

วัชรรา เล่าเรียนดี (2547) ได้สรุปกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นแนวทางปฏิบัติดังนี้

1. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหา ได้แสวงหาและค้นพบด้วยตนเอง (จัดสถานการณ์ บทบาทสมมุติ เรื่องสั้น หรือใช้ V.D.O เป็นต้น)
2. จัดกลุ่มผู้เรียนร่วมกันเรียนรู้ (3-5 คน) ให้ร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็น เพื่อทำความเข้าใจกับปัญหาให้ชัดเจน
3. ให้ผู้เรียนถามคำถามในเรื่องที่เขาสงสัย ไม่รู้ หรือไม่เข้าใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
4. ผู้เรียนร่วมกันคิดหาวิธีแก้ปัญหาวางแผนแก้ปัญหาระบุสื่อ วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้
5. ผู้เรียนร่วมกันแสวงหาความรู้และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ปัญห
6. ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหาคำตอบของปัญหาที่เลือก และนำเสนอผลการเรียนรู้หรือผลการแก้ปัญหามาจะนำเสนอในรูปแบบโครงการ การแสดงนิทรรศการ แสดงผลงาน และผลการหาคำตอบของปัญหา
7. ร่วมกันประเมินผลการทำงานกลุ่มและผลงานกลุ่ม ให้เสนอข้อเสนอแนะในการพัฒนาการเรียนรู้

วัลลี สัตยาชัย (2547) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในแต่ละสถาบันอาจมีความแตกต่างกันไปบ้างตามแนวคิด เช่น มหาวิทยาลัยมาสเตอร์คีย์ เมืองมาสเตอร์คีย์ ประเทศเนเธอร์แลนด์ มี 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจกับคำศัพท์หรือมโนทัศน์ (Clarify Terms and Concepts Not Readily Comprehensible) ขั้นตอนนี้กลุ่มนักศึกษาจะต้องพยายามทำความเข้าใจกับคำศัพท์หรือมโนทัศน์ (Concept) ของโจทย์ปัญหาที่ได้รับก่อน หากมีคำศัพท์หรือมโนทัศน์ใดที่ยังไม่เข้าใจหรือเข้าใจไม่ตรงกันอยู่ จะต้องพยายามหาคำอธิบายให้ชัดเจน โดยใช้ความรู้เดิมของสมาชิกกลุ่มหรือในบางกรณีอาจต้องใช้พจนานุกรมมาช่วยในการอธิบาย
2. ระบุปัญหา (Define the Problem) หลังจากทำความเข้าใจกับศัพท์และมโนทัศน์ในขั้นตอนแรกแล้ว กลุ่มจะต้องช่วยกันระบุปัญหาจากโจทย์ปัญหาดังกล่าว โดยสมาชิกกลุ่มจะต้องมีความเข้าใจต่อปัญหาที่ตรงกันหรือสอดคล้องกัน

3. วิเคราะห์ปัญหา (Analysis the Problem) ขั้นตอนนี้สมาชิกกลุ่มจะระดมสมองช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาและหาเหตุผลมาอธิบาย โดยอาศัยความรู้เดิมของสมาชิกกลุ่ม เป็นการ ใช้ Brainstorming ในการช่วยกันคิดอย่างมีเหตุมีผล สรุปรวบรวมความรู้และแนวคิดของสมาชิกเกี่ยวกับขบวนการและกลไกของการเกิดปัญหา เพื่อนำไปสู่การสร้างสมมติฐาน (Hypothesis) ต่าง ๆ อันสมเหตุสมผลสำหรับใช้แก้ปัญหา นั้น ๆ

4. การตั้งและจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน (Draw a Systematic Inventory of the Hypotheses) หลังจากวิเคราะห์ปัญหาแล้ว กลุ่มจะช่วยกันตั้งสมมติฐานที่เชื่อมโยงกับปัญหาดังกล่าวตามที่ได้ร่วมกันวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 3 แล้วนำสมมติฐานดังกล่าวมาจัดเรียงลำดับความสำคัญ โดยอาศัยข้อมูลสนับสนุนจากความจริงและความรู้เดิมของสมาชิกในกลุ่ม เพื่อพิจารณาหาข้อยุติสำหรับสมมติฐานที่สามารถปฏิเสธได้ในขั้นต้น และคัดเลือกสมมติฐานสำคัญที่จำเป็นต้องแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมต่อไป

5. สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Formulate Learning Objectives) จากขั้นตอนที่ 5 กลุ่มจะต้องร่วมกันกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำมาใช้ในการพิสูจน์หรือล้มล้างสมมติฐานที่ได้คัดเลือกไว้

6. รวบรวมข้อมูลนอกกลุ่ม (Collect Additional Information outside the Group) ขั้นตอนนี้สมาชิกแต่ละคนของกลุ่มจะมีหน้าที่รับผิดชอบในการแยกย้ายกันไปแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ วิธีการหาข้อมูลควรมาจากแหล่งวิชาการต่าง ๆ ที่หลากหลาย เช่น ตำราวารสาร อินเทอร์เน็ต เอกสารวิชาการ หรือสื่อต่าง ๆ ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการทำงานดังกล่าว อาจช่วยกันทำเป็นกลุ่มหรือแยกกันทำเป็นรายบุคคลก็ได้ หากมีเวลาน้อย ก็จำเป็นต้องแยกกันเป็นรายบุคคล และในระหว่างนี้ กลุ่มอาจจะมีการนัดหมายพบปะกันตามความจำเป็นก่อนจะถึงขั้นตอนที่ 7 ก็ได้

7. สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาใหม่ (Synthesize and Test the Newly Acquired Information) ในขั้นตอนสุดท้าย กลุ่มจะนำข้อมูลที่ได้เรียนรู้เพิ่มเติมตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ตามขั้นตอนที่ 5 กลับมาอภิปรายร่วมกัน เพื่อพิสูจน์หรือล้มล้างสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้แต่แรก โดยสมาชิกกลุ่มแต่ละคนจะนำความรู้ใหม่ที่ตนแสวงหามาได้ เสนอต่อสมาชิกในกลุ่ม เพื่อช่วยกันพิจารณาว่าข้อมูลที่ได้มาเพียงพอหรือไม่ ถ้าพบว่าข้อมูลบางส่วนยังไม่สมบูรณ์ อาจต้องมีการหาข้อมูลเพิ่มเติมอีก กระบวนการของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานจะสิ้นสุดต่อเมื่อกลุ่มสามารถหาข้อมูลได้ครบถ้วนมาพิสูจน์สมมติฐานทั้งหมดได้ พร้อมทั้งสามารถสรุปหลักการต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาปัญหานี้เป็นแนวทางในการนำไปแก้ปัญหาอื่น ๆ ในอนาคตได้ต่อไป

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 9 ขั้นตอน ดังนี้ (วัลลิ สัตยาชัย, 2547)

1. ทำความเข้าใจกับศัพท์หรือมโนทัศน์ของโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์นั้น
2. ระบุดัวปัญหาจากสถานการณ์หรือ โจทย์ปัญหา
3. วิเคราะห์ปัญหาที่ได้จากขั้นตอนที่ 2
4. ตั้งสมมติฐาน
5. จัดเรียงลำดับความสำคัญของสมมติฐาน
6. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้
7. แสวงหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองเพื่อเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้นตามขั้นตอนที่ 6
8. รวบรวมความรู้ที่ได้มาใหม่มาทดสอบร่วมกันกับสมาชิกกลุ่ม
9. สรุปการเรียนรู้ที่ได้มาและพิจารณาว่าความรู้ที่ได้เหมาะสมและเพียงพอที่ใช้แก้ปัญหาดังกล่าวหรือไม่ พร้อมทั้งสรุปเป็นหลักการที่จะนำมาใช้ได้ต่อไป

นภาพร วงศ์เจริญ (2550) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 4 ขั้นตอน คือ 1) ใช้สถานการณ์ในการสนทนาเพื่อกระตุ้นความคิด 2) ใช้กลุ่มสร้างบรรยากาศเพื่อให้มีโอกาสรับอิทธิพลจากผู้อื่น 3) เกิดความขัดแย้งทางความคิดเพื่อจัดระบบความคิดใหม่ 4) มีการกระตุ้นประสบการณ์ในบทบาทนั้น บันทึกและประเมิน สรุปประเมินสถานการณ์การร่วมกลุ่มอภิปรายเพื่อตัดสินใจเลือกเรื่องที่จะอภิปราย

สุภามาส เทียนทอง (2553) ได้สังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ระบุดัวเหตุ ขั้นที่ 3 เสนอวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ประเมินวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 เลือกวิธีการแก้ปัญหา และขั้นที่ 6 แก้ปัญหาได้บรรลุวัตถุประสงค์แนวคิดและหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

แอลเลน และ ดัช (Allen & Duch, 1998) ได้สรุปกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เริ่มจากผู้เรียนถูกนำเสนอด้วยปัญหา ผู้เรียนภายในกลุ่มรวบรวมความคิดและความรู้ที่เกี่ยวกับปัญหา และระบุดัวปัญหานั้น ผู้เรียนในกลุ่มอภิปรายระบุสิ่งที่เข้าใจและสิ่งที่พวกเขาไม่รู้ เพื่อสร้างประเด็นในการเรียน จัดลำดับความสำคัญของประเด็นการเรียนที่สร้างขึ้นและมอบหมายงานให้แต่ละคนไปศึกษาหาความรู้ เพื่อนำเสนอให้กลุ่มเมื่อมีการประชุมกลุ่ม ผู้เรียนจะรวบรวมความรู้ที่ได้ไปอธิบายปัญหาและสรุปเป็นความรู้ใหม่

เคลลีส (Delisle, 1997 อ้างถึงใน กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์, 2554) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยง (Connecting with the problem) เป็นขั้นตอนเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมเข้ากับประสบการณ์ของผู้เรียนหรือกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนต้องเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญและคุณค่าของปัญหานั้น ต้องการดำเนินชีวิตประจำวัน ในขั้นนี้ผู้สอนต้องพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นอย่างหลากหลาย แล้วจึงนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เตรียมไว้

ขั้นที่ 2 การกำหนดกรอบการศึกษา (Setting up the structure) ผู้เรียนอ่านวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา แล้วร่วมกันวางแนวทางในการศึกษาค้นคว้า หาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็นเพื่อกำหนดกรอบการศึกษา 4 กรอบ ดังนี้

1. แนวคิด/แนวทางในการแก้ปัญหา (Idea) คือวิธีการหรือแนวทางในการหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ ซึ่งเปรียบเสมือนสมมติฐานที่ตั้งไว้ก่อนการทดลอง
 2. ข้อเท็จจริง (Facts) คือข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ซึ่งเป็นความรู้/ ข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในสถานการณ์ปัญหาหรือข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายร่วมกันหรือเป็นข้อมูลความรู้เดิมที่ได้เรียนรู้มาแล้ว
 3. ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า (Learning issues) คือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาแต่ผู้เรียนยังไม่รู้ จำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา จะอยู่ในรูปคำถามที่ต้องการคำตอบ นิยามหรือประเด็นการศึกษาอื่น ๆ ที่ต้องการทราบ
 4. วิธีการศึกษา (Action plan) คือวิธีการที่จะดำเนินการ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการ โดยระบุว่าผู้เรียนจะสามารถศึกษาข้อมูลได้อย่างไร จากใคร แหล่งใด
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้สรุปขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

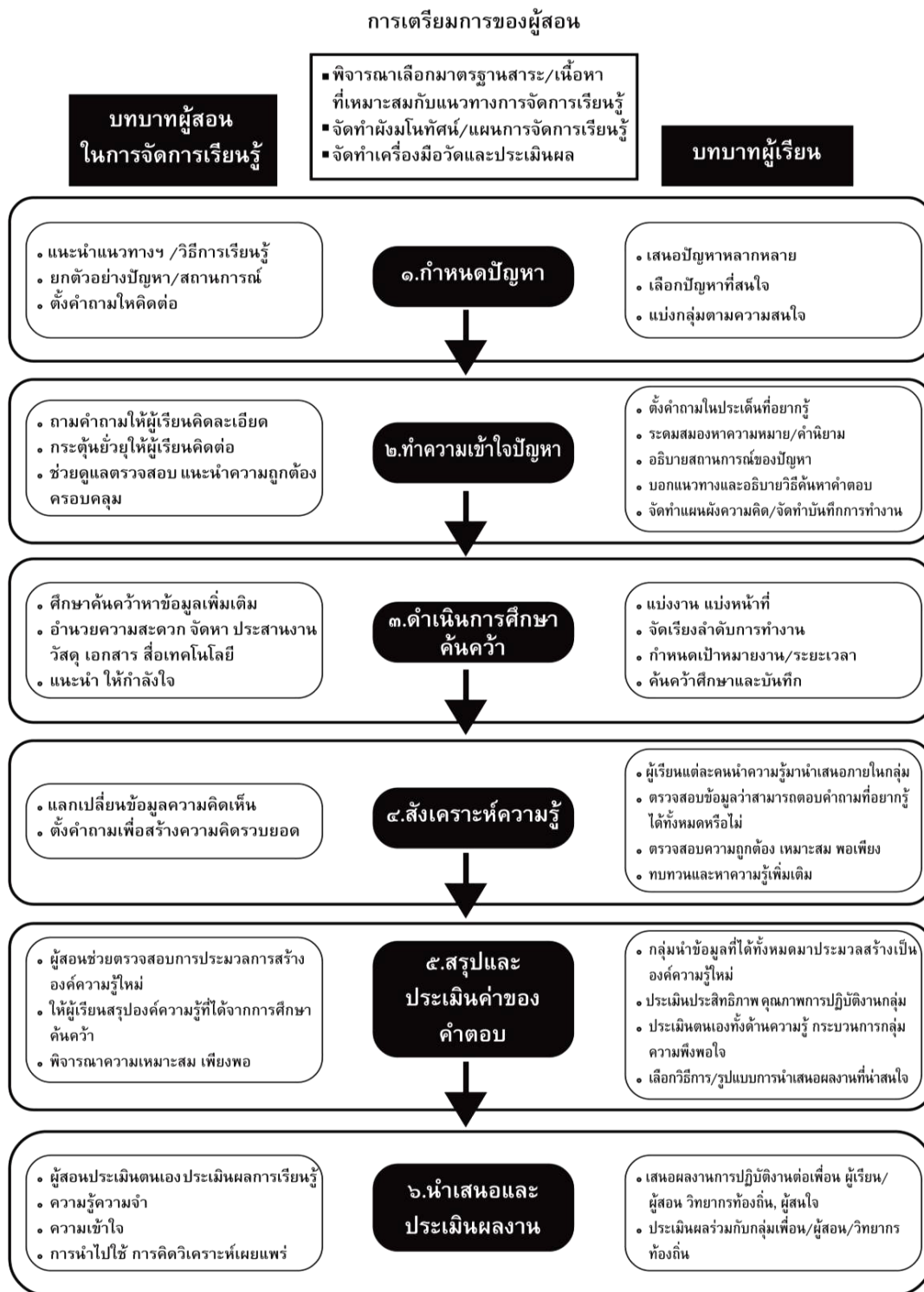
1. ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียน และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ
2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้
3. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่จะต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

4. **ขั้นสังเคราะห์ความรู้** เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

5. **ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ** เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

6. **ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน** เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

สรุปขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้ดังนี้



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2550)

เอมอร์ จรัสพันธ์ (2550) ได้สรุปขั้นตอนของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ขั้นการนำ เสนอด้วยสถานการณ์ปัญหา หรือสถานการณ์สิ่งแวดล้อม ปัญหาที่ได้มาจากสถานการณ์จริงจากสภาพแวดล้อม สถานการณ์จำลอง กรณีตัวอย่าง เทป โทรทัศน์ วีซีดีรายงานการค้นคว้า เป็นต้น
2. ระบุปัญหาและทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นขั้นการช่วยกันระบุตัวปัญหา และให้คำอธิบายปัญหาและพยายามทำความเข้าใจให้ตรงกันหรือมีความสอดคล้องกัน
3. วิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นการระดมสมองช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาและหาเหตุผลมาอธิบาย
4. ตั้งสมมติฐานและเรียงลำดับความสำคัญของสมมติฐาน กลุ่มจะช่วยกันตั้งสมมติฐานเชื่อมโยงกับปัญหาแล้วนำ สมมติฐานมาจัดเรียงลำดับความสำคัญ โดยอาศัยข้อมูลสนับสนุนจากความจริงและความรู้เดิมของสมาชิกในกลุ่ม เพื่อพิจารณาหาข้อยุติสมมติฐานที่สามารถปฏิเสธได้และคัดเลือกสมมติฐานที่สำคัญและที่จำเป็นต้องแสวงหาความรู้เพิ่มเติม
5. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ จากขั้นที่ 4 กลุ่มจะช่วยกันกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในการแสวงหาข้อมูลที่จำเป็นเพิ่มเติม เพื่อนำมาใช้ในการพิสูจน์สมมติฐานที่ตั้งไว้
6. ศึกษาค้นหาข้อมูลด้วยตนเองและสังเคราะห์ข้อมูลที่นำมา ขั้นตอนนี้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะมีหน้าที่ในการรับผิดชอบในการแยกย้ายกันไปแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
7. จัดทำข้อสรุปและหลักการซึ่งได้จากการศึกษาปัญหา ในขั้นนี้สมาชิกในกลุ่มจะนำข้อมูลนำเสนอต่อสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มเพื่อช่วยกันพิจารณาข้อมูลที่ได้มาว่าเพียงพอหรือไม่ถ้าพบว่าไม่เพียงพออาจมีการค้นคว้าเพิ่มเติม พร้อมทั้งสรุปหลักการ
8. นำเสนอการสรุปเนื้อหา และประเมินผลงาน โดยมีผู้สอนทำหน้าที่ให้คำแนะนำ

เดลลิส (Delisle, 1997 อ้างถึงใน กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์, 2554) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างปัญหาไว้ดังนี้

- ขั้นที่ 1 เลือกเนื้อหาและทักษะ โดยพิจารณาจากหลักสูตรของสถานศึกษานั้น ๆ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ทักษะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน และระยะเวลาในการเรียนรู้ของเนื้อหา นั้น ๆ

ขั้นที่ 2 กำหนดแหล่งเรียนรู้ เมื่อเลือกเนื้อหาและทักษะการเรียนรู้แล้ว ก่อนที่จะเขียนปัญหา ผู้สอนจะต้องกำหนดแหล่งเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะทำการค้นคว้า สืบค้นให้เพียงพอ และต้องมีความหลากหลายทางข้อมูลเพียงพอในการเรียนรู้ ทั้งในชั้นเรียน ภายในและภายนอกสถานศึกษา ซึ่งต้องมากพอที่จะช่วยในการเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องทำการตรวจสอบแหล่งการเรียนรู้ก่อนว่ามีอยู่ที่ใดบ้าง นอกจากนั้นผู้สอนเองต้องเป็นแหล่งเรียนรู้อย่างหนึ่งของผู้เรียนด้วยเช่นกัน

ขั้นที่ 3 เขียนปัญหา โดยปัญหาจะเป็นข้อความที่มีลักษณะดังนี้

- พัฒนาขึ้นอย่างเหมาะสม นั่นคือปัญหามีความเหมาะสม สามารถพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคม อารมณ์ และสติปัญญาได้
- มีพื้นฐานมาจากประสบการณ์ของผู้เรียน ปัญหาจะต้องสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน
- อยู่บนพื้นฐานของหลักสูตรการเรียนรู้ ปัญหาควรส่งเสริมทั้งด้านความรู้และด้านทักษะ
- สามารถใช้การเรียนการสอนได้หลากหลายวิธี
- โครงสร้างของปัญหามีลักษณะที่สามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายมีปัญหาย่อยซ่อนอยู่ในปัญหาหลักไม่คอยชัดเจนนัก ผู้เรียนจำเป็นต้องทำการศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมอีกทั้งอาจมีวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลาย

ขั้นที่ 4 เลือกกิจกรรมการเรียนการสอน เมื่อเขียนปัญหาขึ้นมาแล้วผู้สอนจะต้องเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ที่เมื่อดำเนินการตามนั้นแล้วผู้เรียนสามารถมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้กิจกรรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นต้องมีความสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนขณะที่ดำเนินกิจกรรมนั้นด้วย

ขั้นที่ 5 สร้างคำถาม เป็นการสร้างคำถามเพื่อช่วยผู้เรียนในขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจะมีความสอดคล้องสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน คำถามต้องสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดแนวทางในการดำเนินกิจกรรมเพื่อการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 กำหนดวิธีการประเมินผล การประเมินผลจะเน้นทั้งในด้านทักษะและด้านความรู้เนื้อหาไปพร้อมกัน และการประเมินผลจะต้องเป็นการประเมินผลตามสภาพจริง จากการศึกษาขั้นตอนต่าง ๆ ของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น จึงได้สรุปขั้นตอนของการเรียนรู้ได้ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นคว้าหาความรู้

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นที่ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มานั้น มีความเหมาะสมหรือไม่ เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงาน กลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวความคิดภายในกลุ่มตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ โดยภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำเสนอข้อมูลที่ได้มา จัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงาน ในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกคนรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

5. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

บทบาทของผู้สอน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2550) กล่าวไว้ ดังนี้

1. ผู้สอนต้องมุ่งมั่น ตั้งใจสูง รู้จักแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ
2. ผู้สอนต้องรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคล เข้าใจศักยภาพของผู้เรียนเพื่อสามารถให้คำแนะนำ ช่วยเหลือผู้เรียนได้ทุกเมื่อเวลา
3. ผู้สอนต้องเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างถ่องแท้ชัดเจนทุกขั้นตอน เพื่อจะได้แนะนำ ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน
4. ผู้สอนต้องมีทักษะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้ และติดตาม ประเมินผลการพัฒนาของผู้เรียน
5. ผู้สอนต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดหา สนับสนุนสื่ออุปกรณ์ เรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ จัดเตรียมห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ฯลฯ
6. ผู้สอนต้องมีจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา

7. ผู้สอนต้องชี้แนะและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้แบบนี้

8. ผู้สอนต้องมีความรู้ ความสามารถ ด้านการวัดและประเมินผล ผู้เรียนตามสภาพจริงให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติให้ครบทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้

บทบาทของผู้เรียน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2550) กล่าวไว้ ดังนี้

1. ผู้เรียนต้องปรับทัศนคติในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง
2. ผู้เรียนต้องมีคุณลักษณะด้านการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ

3. ผู้เรียนต้องได้รับการวางพื้นฐาน และฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การนำเสนองาน และการประเมินผล

4. ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ

เปรียบเทียบบทบาทของครูและบทบาทของผู้เรียน ได้ดังนี้

ตารางที่ 4 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

| บทบาทของครู | บทบาทของผู้เรียน |
|---|--|
| <p>1. ครูต้องเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างถ่องแท้ ชัดเจนทุกขั้นตอน และเลือกเนื้อหาสาระให้เหมาะสมกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน</p> <p>2. ครูต้องมีความมุ่งมั่น ตั้งใจ และมีจิตวิทยาเพื่อสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน</p> <p>3. ครูต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดหาสนับสนุนสื่ออุปกรณ์เรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ</p> | <p>1. ผู้เรียนต้องรู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง</p> <p>2. ผู้เรียนต้องมีการสำรวจค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง จึงต้องมีคุณลักษณะด้านการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ</p> <p>3. ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ</p> |

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556) กล่าวถึง บทบาทของครูผู้สอนและบทบาทของผู้เรียน ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

บทบาทของครู

1. เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน ผู้สอนจะต้องมีวิธีการที่จะทำให้ ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ โดยการกระตุ้นยั่วยุให้เกิดความอยากรู้แสวงหาความรู้เป็นผู้จัด ประสบการณ์ให้ผู้เรียน ครูจึงต้องเป็นผู้เตรียมสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ ได้ให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวก เสนอปัญหาที่น่าสนใจให้แก่ผู้เรียนตลอดจนจัดเตรียม ประสบการณ์ สื่อเครื่องมือต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการค้นหาคำตอบอย่างไม่น่าเบื่อหน่าย

2. เป็นผู้เชี่ยวชาญในการป้อนความรู้ที่ตนเชี่ยวชาญให้แก่ผู้เรียน (หากผู้เรียน ต้องการ) พึงควรระมัดระวังการบอกคำตอบหรือข้อมูลแก่นักเรียน

3. กระตุ้น แนะนำให้ผู้เรียนไปค้นคว้าหาข้อมูลข่าวสารอย่างลึกซึ้ง โดยการใช้ คำถามที่ดีกระตุ้นให้รู้จักคิด ไตร่ตรองได้เอง

4. แนะนำผู้เรียนให้ผู้เรียนรู้ผ่านขั้นตอนการเรียนรู้ที่ละขั้น และให้กำลังใจ ในการค้นคว้า

5. ครูอาจไม่จำเป็นต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญสาขาใด ๆ แต่ต้องถ่ายทอดลักษณะ กระบวนการค้นหาคำตอบแก่ผู้เรียน ตลอดจนจัดเตรียมสื่อ เอกสาร ทัศนูปกรณ์ แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ โดยครูอาจมีการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กับผู้เรียน

บทบาทของผู้เรียน

1. ผู้เรียนต้องมีความรู้เดิมที่ เหมาะสมและเพียงพอกับปัญหาที่กำหนด หาก ผู้เรียนมีความรู้เดิมน้อยเกินไป ไม่เหมาะสมกับปัญหาจะทำให้ผู้เรียนเกิดความยากลำบากและ เสียเวลามากในการค้นหาคำตอบ

2. เนื่องจากการเรียนกลุ่มย่อย ผู้เรียนจะต้องมีทักษะการทำงานกลุ่ม และ ความสามารถในการติดต่อสื่อสารกับคนอื่นในกลุ่ม จะทำให้การเรียนรู้ร่วมกันของสมาชิกในกลุ่ม ประสบผลสำเร็จได้ดียิ่งขึ้น เช่น บทบาทการเป็นผู้นำ ผู้ตาม เป็นต้น

3. เนื่องจากการเรียนเป็นกลุ่มย่อย ผู้เรียนจะต้องตระหนักถึงความสำคัญ ของการทำงานเป็นทีม ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และดำเนินการให้ บรรลุเป้าหมายและร่วมมือกันเพื่อกลุ่มในการทำงาน

4. ผู้เรียนจะต้องมีทักษะความสามารถที่เป็นพื้นฐานในการทำงาน อาทิ ทักษะในการค้นหา เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต ทักษะการสัมภาษณ์การค้นหาเอกสารต่าง ๆ

เปรียบเทียบบทบาทของครูผู้สอนและบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แสดงดังนี้

ตารางที่ 5 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

| บทบาทของครู | บทบาทของผู้เรียน |
|---|---|
| <p>1. ครูควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นอย่างดีและเลือกเนื้อหาสาระได้เหมาะสมกับวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยคำนึงถึงศักยภาพของผู้เรียนเป็นสำคัญ</p> <p>2. ครูควรมีความตั้งใจและหมั่นแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอเพื่อการแนะนำหรือให้คำปรึกษากับนักเรียนได้อย่างถูกต้อง</p> <p>3. ครูควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นอย่างดีและเลือกเนื้อหาสาระได้เหมาะสมกับวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยคำนึงถึงศักยภาพของผู้เรียนเป็นสำคัญ</p> <p>4. ครูควรมีความตั้งใจและหมั่นแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอเพื่อการแนะนำหรือให้คำปรึกษากับนักเรียนได้อย่างถูกต้อง</p> <p>5. ครูต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกในกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเรื่องการจัดหาอุปกรณ์และสื่อการเรียนรู้</p> <p>6. ครูต้องมีความสามารถในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้และเห็นคุณค่าของการเรียนรู้แบบนี้</p> <p>7. ผู้สอนต้องมีความสามารถในการประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง</p> | <p>1. ผู้เรียนมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบ และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม</p> <p>2. ผู้เรียนต้องมีพื้นฐานในการเรียนรู้ที่แน่น ผู้เรียนเป็นสำคัญ</p> <p>3. ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ</p> <p>4. ผู้เรียนต้องมีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบและรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม</p> <p>5. ผู้เรียนต้องมีพื้นฐานในการเรียนรู้ที่แน่น ผู้เรียนเป็นสำคัญ</p> <p>6. ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ</p> <p>7. ผู้เรียนต้องสำรวจค้นคว้าข้อมูลที่ต้องการและดำเนินการสำรวจอย่างมีเหตุผล</p> <p>8. นักเรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียน</p> <p>9. ผู้เรียนต้องตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาและความสำคัญของการเรียนรู้แบบนี้</p> <p>10. นักเรียนใช้ความรู้และทักษะในการแก้ปัญหา</p> |

เอมอร์ จรัสพันธ์ (2550) ได้สรุปถึงบทบาทของครูและผู้เรียนในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้ บทบาทของครูที่สำคัญ คือ คอยกระตุ้น ส่งเสริม สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และบทบาทในการประเมินผล เพื่อประเมินความก้าวหน้าตามขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ส่วนบทบาทของผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องให้ความร่วมมือกันทั้งในกลุ่มเพื่อนและครู เพื่อสร้างบรรยากาศที่เหมาะสมเอื้อต่อการเรียนรู้ สร้างกฎเกณฑ์ของกลุ่มเพื่อให้กลุ่มดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ร่วมมือกันระบุนปัญหาและทำความเข้าใจกับปัญหา วิเคราะห์ปัญหา ตั้งสมมติฐานและเรียงลำดับสมมติฐาน สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม สรุปเนื้อหาและหลักการ สามารถประเมินตนเองและกลุ่มเพื่อนได้ พร้อมทั้งจะรับฟังคำติชมอย่างเปิดเผยต่อเพื่อนร่วมกลุ่มและครูด้วย

สรุปได้ว่า ในบทบาทของครูผู้สอน จะต้องมุ่งมั่น ตั้งใจสูง รู้จักแสวงหาความรู้ เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ รู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคล เข้าใจศักยภาพของผู้เรียนเพื่อสามารถให้คำแนะนำ ช่วยเหลือผู้เรียนได้ทุกเมื่อทุกเวลา มีความเข้าใจถึงขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างถ่องแท้ชัดเจนทุกขั้นตอน เพื่อจะได้แนะนำ ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนได้ถูกต้อง ทักษะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้และการติดตามประเมินผลการพัฒนาของผู้เรียน เป็นผู้อำนวยความสะดวกด้วยการจัดหา สนับสนุนสื่ออุปกรณ์เรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ จัดเตรียมห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ผู้สอนต้องมีจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา คอยชี้แจงและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้แบบนี้และที่สำคัญผู้สอนต้องมีความรู้ความสามารถ ด้านการวัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง ให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติให้ครบทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ ในส่วนของผู้เรียน ผู้เรียนต้องปรับทัศนคติในบทบาทและหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง เป็นผู้มีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบรู้จักการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ผู้เรียนต้องได้รับการวางพื้นฐานและฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น กระบวนการคิด การสืบค้น ข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การนำเสนอผลงานและการประเมินผล รวมถึงผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้หรือชุดการสอน มาจากคำว่า Instruction Package หรือ Learning Package หรือ Instructional Kits เดิมทีเคยมักใช้คำว่า ชุดการสอน เพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอน แต่ต่อมาแนวคิดในการยึดเด็กเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และนักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน ต่อมาจึงมีผู้นิยมเรียก ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หรือชุดการเรียน ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาจึงใช้คำว่า “ชุดกิจกรรมการเรียนรู้”

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ต่าง ๆ กันดังนี้ บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จัดเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi Media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อ เนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้รับ สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจพร้อมที่จะสอนอีกด้วย

ศิริมา เผ่าวิริยะ (2545) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อการเรียนที่จัดไว้เป็นชุด เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ครูและนักเรียน ทั้งยังช่วยเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนให้สามารถบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มัวร์ (Moore, 1977) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการศึกษารายบุคคลที่เป็นระบบ ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนต่อเนื่องกันไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้สื่อและกิจกรรมที่จัดไว้ จากความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง สื่อประสม สื่อสำเร็จรูปที่รวบรวมอย่างสมบูรณ์ตามแบบแผนที่วางไว้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อยตามความสามารถ ความถนัด ความชอบ เพื่อบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยผู้เรียนทำกิจกรรมในบทเรียนด้วยตนเอง ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วยแผนการสอน คู่มือครู แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนใบกิจกรรม

จากการศึกษาความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้สรุปได้ว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสื่อการเรียนที่สร้างขึ้นประกอบด้วย ชื่อเรื่อง คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรม และการวัดผลประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองเกิดการเรียนรู้ขึ้นได้ด้วยตนเองตามความสามารถที่เป็นขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมนั้น

2. หลักการ ทฤษฎีและปรัชญาการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

นักการศึกษาได้เสนอ หลักการ ทฤษฎีและปรัชญา ที่สามารถนำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545) เสนอหลักการในการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาใช้ในระบบการศึกษาไว้ 5 ประการ คือ

1. การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนการสอนควรจะต้องคำนึงถึงความต้องการ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ วิธีสอนที่เหมาะสมที่สุดคือ การจัดการสอนรายบุคคลหรือการศึกษาตามเอกัตภาพและการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามระดับสติปัญญาความสามารถและความสนใจโดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

2. ความพยายามที่จะเปลี่ยนแนวการเรียนการสอนไปจากเดิม การจัดการเรียนการสอนแต่เดิมนั้น เรายึดครูเป็นหลัก เปลี่ยนมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนเอง โดยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อหรือวิธีการต่าง ๆ การนำสื่อการเรียนการสอนมาใช้จะต้องจัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการเรียนการสอนของวิชาต่าง ๆ โดยนิยมจัดในรูปแบบของชุดกิจกรรม ในลักษณะนี้ผู้เรียนจะเรียนจากครูเพียงประมาณ 1 ใน 4 ส่วน ส่วนที่เหลือผู้เรียนจะเรียนจากสื่อด้วยตนเอง

3. การใช้สื่อการเรียนการสอนได้เปลี่ยนแปลงและขยายตัวออกไป การใช้สื่อการเรียนการสอน ปัจจุบันได้คลุ้มไปถึงการใช้วัสดุสิ้นเปลือง เครื่องมือต่าง ๆ รวมทั้งกระบวนการและกิจกรรมต่าง ๆ แต่เดิมนั้นการผลิต และการใช้มักจะออกมาในรูปแบบต่างคนต่างผลิต และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับผู้เรียนแทนการใช้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนตลอดเวลา แนวโน้มการใช้ของครู คือ เปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยครูสอน คือครูเป็นผู้หยิบใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ มาเป็นใช้สื่อการเรียนการสอนเพื่อช่วยผู้เรียน คือ ให้ผู้เรียนหยิบ และใช้สื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยอยู่ในรูปของชุดกิจกรรม

4. ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน แต่ก่อนความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในห้องเรียนลักษณะเป็นทางเดียว คือ ผู้สอนเป็นผู้นำและผู้เรียนเป็นผู้ตาม ผู้สอนมิได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ผู้เรียนจะมีโอกาสได้พูดก็ต่อเมื่อผู้สอนให้พูด การตัดสินใจของผู้เรียนส่วนใหญ่มักจะตามผู้สอน ผู้เรียนเป็นฝ่ายเอาใจผู้สอนมากกว่าผู้สอนเอาใจผู้เรียน ผู้สอนวิจารณ์ผู้เรียนในชั้น โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้เรียนตอบไม่ถูก แต่ถ้าผู้เรียนทำอะไรสมควรแก่การชมเชย ผู้สอนจะนิ่งเฉยเสีย ดังนั้นผู้เรียนไทยส่วนใหญ่จึงพกเอาประสบการณ์ที่ไม่น่าพึงพอใจเมื่อเติบโตใหญ่ขึ้น

ในส่วนที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนนั้นแทบจะไม่มีเอาเลย เพราะผู้สอนส่วนใหญ่ไม่ชอบให้ผู้เรียนคุยกัน ผู้เรียนจึงไม่มีโอกาสฝึกฝนทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ ไม่เชื่อฟังและเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น เมื่อเติบโตใหญ่ จึงทำงานร่วมกันไม่ได้ นอกจากนี้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสภาพแวดล้อมที่อยู่กับซอล์ก กระดานดำ และแบบเรียนในห้องเรียนแคบ ๆ หรือในสนามหญ้า ผู้สอนไม่เคยพาผู้เรียนออกไปสู่สภาพนอกโรงเรียน การเรียนการสอนจึงจัดอยู่เพียงในห้องเรียนเป็นส่วนใหญ่ แนวโน้มในปัจจุบัน และอนาคตของกระบวนการเรียนรู้ จึงต้องนำเอากระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ เพื่อให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมร่วมกัน ทฤษฎีกระบวนการกลุ่ม จึงเป็นแนวทางนำมาสู่การจัดการระบบการผลิตสื่อออกมาในรูปของชุดกิจกรรม

5. การจัดสภาพสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้ได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม หมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีทางทราบว่า การตัดสินใจหรือการทำงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร มีการเสริมแรงบวกที่ให้ผู้เรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดถูก อันจะทำให้กระทำการผิดกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต และให้ค่อยเรียนรู้ไปทีละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของผู้เรียนเองโดยไม่มีใครบังคับ การจัดสภาพการณ์ที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ตามนัยดังกล่าวข้างต้น จะมีเครื่องมือช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมายปลายทาง โดยการจัดการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเป็นเครื่องมือสำคัญ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2548) ได้กล่าวถึงหลักการเกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. หลักการเกี่ยวกับสื่อประสม ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อประสม ซึ่งหมายถึงการใช้สื่อ หลาย ๆ อย่างที่เสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบมาใช้เป็นแนวทางการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสื่อได้อย่างเหมาะสม

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นสื่อการเรียนการสอนจัดทำขึ้น เพื่อสนองความสามารถความสนใจและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ ทฤษฎีที่ว่าด้วยความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงนำมาใช้เป็นทฤษฎีพื้นฐานในการจัดทำและการใช้ชุดกิจกรรม

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อการเรียนที่เชื่อถือได้ จึงนำออกใช้และเผยแพร่ กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อาศัยวิธีระบบเป็นหลักทั้งสิ้น ทั้งนี้เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนนั้นดำเนินไปได้อย่างสัมพันธ์กันทุกขั้นตอน

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545) ได้กล่าวถึง แนวคิดและหลักการในการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาใช้ในระบบการศึกษา สรุปได้ 5 ประการ คือ

1. การนำทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามระดับสติปัญญา ความสามารถ และความสนใจ โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม
 2. การเปลี่ยนแนวการเรียนการสอนจากที่ยึดครูเป็นหลัก เป็นการนำสื่อการสอนมาใช้ โดยจัดให้ตรงกับเนื้อหา และประสบการณ์ตามหน่วยการสอนของวิชาต่าง ๆ การเรียนในลักษณะนี้ ผู้เรียนจะเรียนจากครูประมาณ 1 ใน 4 ส่วน ส่วนที่เหลือผู้เรียนจะเรียนจากสื่อด้วยตนเอง
 3. มีการจัดระบบการใช้สื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาผสมผสานกันให้เหมาะสมและใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับผู้เรียน แนวโน้มใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดกิจกรรมอันจะมีผลต่อการใช้ของครู คือเปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยครูสอน เป็นการนำสื่อมาเพื่อให้ผู้เรียน เรียนด้วยตนเอง
 4. เป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และผู้เรียนกับสภาพแวดล้อม แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตของกระบวนการเรียนรู้ จึงต้องนำเอากระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ มาใช้ในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมร่วมกัน ทฤษฎีกระบวนการกลุ่ม จึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ซึ่งนำมาสู่การจัดระบบการผลิตสื่อออกมาในรูปของชุดกิจกรรม
 5. ระบบการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองและทราบผลการตัดสินใจหรือการทำงานของตนว่าถูกหรือผิดอย่างไร มีการเสริมแรงบวกที่ทำให้ผู้เรียนภาคภูมิใจอันจะทำให้กระทำพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต และให้ค่อยเรียนรู้ไปที่ละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจการจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ จะช่วยให้บรรลุจุดหมายปลายทางโดยการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมเป็นเครื่องมือสำคัญ
- คาร์ดาร์เรลลี (Cardareil, 1979) ได้กล่าวถึงปรัชญาในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า
1. ผู้เรียนจะได้รับการเรียนตามเอกัตภาพโดยขึ้นอยู่กับความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของตนเอง
 2. ในบทบาทของครูคือเป็นผู้วินิจฉัย วางเงื่อนไข ได้รับความสนใจและเป็นผู้ให้ความสะดวกสบายแก่ผู้เรียน
 3. บทบาทของนักเรียนจะเป็นผู้มีความคิดอิสระที่จะเลือกตัดสินใจยอมรับ และตอบสนองสำหรับการศึกษาของตนเอง
 4. บรรยากาศของห้องเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องเปิดเผย ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การค้นคว้าสำรวจ การปฏิสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเจริญงอกงามขึ้นหลาย ๆ ด้านสรุปได้ว่าหลักการ ทฤษฎีและปรัชญาของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น เกิดจากความคิดในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะต้องการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนด้วยตนเอง โดยจะเปลี่ยน

การเรียนรู้จากครูเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้เป็นนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ แนวคิดในการจะประหยัดเกี่ยวกับการใช้สื่อในการเรียนการสอน เพื่อให้ครูสามารถมีส่วนร่วมได้เป็นการประหยัด แนวคิดที่ต้องการให้เกิดปฏิสัมพันธ์ในการเรียนระหว่างนักเรียนกับนักเรียนด้วยการนำกระบวนการกลุ่มมาใช้ และแนวคิดที่เกิดจากการนำหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้โดยจัดสภาพแวดล้อมทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เป็นการเข้าใจ เป็นการเรียนจากง่ายไปหายากและเป็นการเสริมแรงโดยการให้ทราบผลการเรียนในทันที

3. ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

นักการศึกษาได้จัดแบ่งประเภทชุดกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็นประเภทต่าง ๆ ทั้งเหมือนกันและแตกต่างกัน แต่โดยส่วนมากจะมีความคล้ายคลึงกัน ดังนี้

วิณา วโรตมะวิชญ (2546) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับการบรรยายของครูใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นให้เรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลมากนัก
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับทำกิจกรรมร่วมหรือศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยแบ่งนักเรียนในห้องให้เป็นกลุ่มเล็กลง การเรียนจะเรียนในลักษณะเรียนเป็นกลุ่มด้วยตัวเองเป็นส่วนใหญ่
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล จัดให้นักเรียนเรียนตามความสามารถของตัวเองเพื่อแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล

อรพรรณ ดันบรรจง และสาโรจน์ แผงยัง (2546) ได้แบ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู จัดสำหรับครูโดยเฉพาะใช้เป็นเครื่องมือประกอบการสอนของครูซึ่งสอนนักเรียนส่วนใหญ่หรือทั้งชั้น และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมบ้าง ส่วนมากครูเป็นผู้แสดง และมีบทบาทในการที่จะทำให้บทเรียนนั้นบรรลุเป้าหมาย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูนี้ ประกอบด้วย คู่มือ และสื่อการเรียนการสอนไว้พร้อม
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเอกัตภาพหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้กับศูนย์กลางการเรียนรู้เป็นการเรียนการสอนตามเอกัตภาพนักเรียนแต่ละคนจะเลือกเรียนอย่างอิสระ และเรียนไปตามศูนย์ต่าง ๆ จนครบ
4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสม เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองหรือครูใช้ก็ได้ตามความเหมาะสม

จากการจำแนกประเภทชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักการศึกษาดังกล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ประเภทชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประเภทคำบรรยาย
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล
4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่ม
5. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสม

การศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล รายวิชาเคมี พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 เรื่อง คาร์โบไฮเดรต ชุดที่ 2 เรื่อง ไขมัน และน้ำมัน ชุดที่ 3 เรื่อง โปรตีน และชุดที่ 4 เรื่อง กรดนิวคลีอิกมีลักษณะเป็นประเภทชุดกิจกรรม ที่เป็นการเรียนทั้งรายบุคคลและกิจกรรมกลุ่ม ประกอบด้วย คำชี้แจง คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ ใบกิจกรรมและแบบทดสอบหลังเรียน

4. องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีหลายประเภท องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละประเภทจึงมีความแตกต่างกัน แต่องค์ประกอบพื้นฐานจะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน นักการศึกษากล่าวไว้ดังนี้

ควอน (Duane, 1984) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ 7 ประการ ดังนี้

1. หลักการและเหตุผล อธิบายถึงจุดมุ่งหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้และความสำคัญที่ผู้เรียนต้องศึกษา ซึ่งจะเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมของผู้เรียนกับประสบการณ์ใหม่ หลักการและเหตุผลดังกล่าวจะอธิบายด้วยว่าอะไรคือสิ่งที่ต้องเรียนและทำไมต้องเรียน
2. คำอธิบายเนื้อหา จะชี้ให้เห็นระดับและความซับซ้อนของเนื้อหา ความคิดรวบยอด ทักษะหรือทัศนคติที่ผู้เรียนจะต้องแสดงให้เห็นหลังจากจบชุดกิจกรรมการเรียนรู้เนื้อหาสาระสำคัญจะถูกจำแนกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวนมากสร้างขึ้นเพื่อเสนอความคิดรวบยอด ทักษะหรือทัศนคติ
3. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จะเขียนความคิดรวบยอด ทักษะและทัศนคติ ออกมาเป็นรูปแบบที่ผู้เรียนสามารถอธิบายและแสดงให้เห็นได้ภายหลังจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมดังกล่าวจะพูดถึงสิ่งที่ผู้เรียนต้องกระทำ เงื่อนไขการกระทำและเกณฑ์ขั้นต่ำของพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ดังนั้นผู้เรียนจะรู้ว่าต้องเรียนรู้อะไร และจะถูกทดสอบอะไรในตอนท้ายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นแนวทางสำหรับ

ผู้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้และผู้เรียน โดยจะใช้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการวางแผนการเรียน เลือกแหล่งการเรียนรู้ที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ หลังจากที่ผู้เรียนทราบวัตถุประสงค์แล้วสามารถตัดสินใจได้ว่าวัตถุประสงค์ใด ที่บรรลุแล้ว และเน้นในวัตถุประสงค์ที่ยังไม่ผ่านเพื่อไม่ให้เสียเวลา

4. กิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมและเป็นลำดับขั้นของการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอนนั้นจะมีทั้งการอ่าน การดู การฟัง การอภิปราย การมีส่วนร่วม หรือแบบฝึกหัดต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ กิจกรรมนั้น จะมีหลายอย่าง ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. กิจกรรมเสนอแนะเพิ่มเติม กิจกรรมนี้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหรือศึกษากิจกรรมการเรียนที่อยู่ในระดับลึกลงไป กิจกรรมเหล่านี้จะช่วยขยายการสอน อาจจะแนะนำเพิ่มเติมจะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทัศนคติ ความเชื่อหรือความรู้สึกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและสามารถนำสิ่งเหล่านี้ไปใช้ในชีวิตจริง

6. เครื่องมือประเมินผลก่อนเรียน ประเมินผลด้วยตนเอง และประเมินผลหลังเรียน มีรายละเอียดดังนี้

6.1 ประเมินผลก่อนเรียน (Pretest) เป็นการทดสอบเพื่อให้ครูผู้สอนทราบว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในเนื้อหาที่จะสอนมากน้อยเพียงใด เพื่อที่จะนำมาพิจารณาแนวทางว่า จะต้องสอนอะไรให้แก่ผู้เรียนบ้าง

6.2 การประเมินผลด้วยตนเอง (Self test) ให้ผู้เรียนประเมินความก้าวหน้าของตนเองภายหลังจบกิจกรรมการเรียนแล้ว แบบทดสอบนี้อาจจะเป็นแบบทดสอบย่อย หรือเป็นคำแนะนำให้ผู้เรียนได้ทบทวนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อประเมินความก้าวหน้าของตนเองว่าบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่

6.3 การประเมินผลหลังเรียน (Posttest) แบบทดสอบหลังเรียน ใช้เมื่อผู้เรียนเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้จบลง เพื่อดูว่าผู้เรียนบรรลุผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำหรือไม่ แบบทดสอบหลังเรียนมักใช้เมื่อผู้เรียนพร้อมที่จะแสดงให้เห็นว่าเขาผ่านวัตถุประสงค์แล้ว ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนไม่ผ่านจะได้รับคำแนะนำให้ย้อนกลับไปเรียนตามกิจกรรมอีกครั้ง จนกว่าจะผ่านวัตถุประสงค์

เครื่องมือประเมิน 3 แบบนี้ คล้ายกันในแง่ของการประเมินพฤติกรรมผู้เรียนในรูปแบบของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เครื่องมือประเมินนี้อาจจะรวมหรือไม่รวมคำถามที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมเสนอแนะ แต่โดยทั่วไปเครื่องมือประเมินทั้ง 3 แบบ จะถูกนำมาใช้ก่อนจะมีกิจกรรม

7. คู่มือครูนี้จะถูกสร้างขึ้นไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาและการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คู่มือจะรวมถึงคำอธิบายข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้ครูอื่น ๆ ที่จะใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งมีค่าเฉลี่ยของเครื่องมือประเมินผล รายการสื่อที่ถูกต้อง คำอธิบายถึงสิ่งที่ครูและนักเรียนจะต้องเตรียมในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2546) ได้กล่าวถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อประสมประกอบด้วยสื่อต่าง ๆ ขึ้นกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนและวัตถุประสงค์ โดยทั่วไปจะอยู่ในกล่องหรือแฟ้มซึ่งประกอบด้วย

1. คู่มือสำหรับผู้สอนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และสำหรับผู้เรียนใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. คำสั่ง เพื่อกำหนดในการสอนหรือการเรียน
3. เนื้อหาบทเรียนจัดอยู่ในรูปของสไลด์ ฟิล์มสตริป เทปบันทึกเสียง วัสดุกราฟิก ม้วนวีดิทัศน์ หนังสือเรียน เป็นต้น
4. กิจกรรมการเรียน เป็นการให้ผู้เรียนทำรายงานกิจกรรมที่กำหนดให้หรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนไปแล้ว เพื่อความรู้ที่กว้างขวางขึ้น

บุญเกื้อ คอรวาเวช (2545) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียนตามแต่ละชนิดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ภายในคู่มือจะชี้แจงวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เอาไว้อย่างละเอียด อาจจะทำเป็นเล่ม หรือแผ่นพับก็ได้
2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนทำอะไรหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม บัตรคำสั่งซึ่งประกอบด้วย คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม การสรุปบทเรียน บัตรคำสั่งนี้ มักนิยมใช้กระดาษแข็งตัดให้เป็นบัตรขนาด 6 x 8 นิ้ว
3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจประกอบด้วยบทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสตริป แผ่นภาพ โปร่งใส วัสดุกราฟิก หุ่นจำลองของตัวอย่าง รูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่บัตรกำหนดไว้ให้
4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเองก่อน และหลังเรียน แบบประเมินที่อยู่ในชุดกิจกรรม กิจกรรม อาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูก จับคู่ หรือดูผลจากการทดลองที่ให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

5. แบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนนั้น เพื่อประเมินผลจากองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักการศึกษาได้กล่าวมา สรุปได้ว่าองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้หรือคู่มือการใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

การศึกษาคำนี้ผู้ศึกษาสร้างขึ้นเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วยองค์ประกอบได้แก่ ชื่อเรื่อง คำชี้แจง คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด แบบทดสอบก่อนเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้และสาระสำคัญ ใบความรู้ ใบกิจกรรม และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองและเป็นกลุ่มเพื่อเกิดการเรียนรู้ ค้นคว้าด้วยตนเองตามความสามารถที่เป็นขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้

5. วิธีสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

นักการศึกษาเสนอแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

เคม (Kemp, 1985) ได้เสนอวิธีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไว้ดังนี้ การนำเทคโนโลยีทางการสอน มาใช้ในการจัดระบบการสอน เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือเพื่อแก้ปัญหาในการเรียนการสอน ย่อมต้องมีการวางแผนอย่างเป็นระบบ เพื่อการออกแบบการสอน โดยกระบวนการออกแบบการสอนจะประกอบไปด้วยหลักการพื้นฐาน 4 ประการคือ

1. ผู้เรียน โดยพิจารณาจากลักษณะผู้เรียน เพื่อการออกแบบโปรแกรมการสอนอย่างเหมาะสม
2. วัตถุประสงค์ โดยตั้งวัตถุประสงค์ว่าต้องการจะให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้สิ่งใดบ้างในการสอนนั้น
3. วิธีการและกิจกรรม โดยกำหนดวิธีการ กิจกรรมในการเรียนรู้ว่าควรมีอะไรบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เร็วที่สุด
4. การประเมินผล โดยกำหนดวิธีประเมินผล เพื่อตัดสินใจการเรียนรู้ นั้นประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายหรือไม่

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไว้ 10 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหา และประสบการณ์ อาจจะเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เหมาะสม

2. กำหนดหน่วยการเรียนรู้การสอน แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอน โดยประมาณเนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง
3. กำหนดเรื่อง ผู้สอนจะต้องถามตนเองว่าในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์ออกมาเป็น 4-6 หัวเรื่อง
4. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ จะต้องให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวคิด สารและหลักเกณฑ์สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาที่สอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อน แล้วเปลี่ยนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไข และเกณฑ์พฤติกรรมไว้ทุกครั้ง
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นแนวทางในการเลือก และการผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ ทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เล่นเกม
7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบการประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
8. เลือกและผลิตสื่อการเรียนการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้ ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการเรียนการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ
9. หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นมา ผู้สร้างต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน
10. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภท และระดับการศึกษา โดยกำหนดขั้นตอนดังนี้

- 10.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 10.2 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
- 10.3 ขึ้นประกอบกิจกรรม
- 10.4 ขึ้นสรุปผลการสอน
- 10.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน

นภาพร วงศ์เจริญ (2550) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าสิ่งที่เกี่ยวข้อง กล่าวคือ

- 1.1 ศึกษาหลักสูตรและแผนการสอน
- 1.2 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 1.3 ทำการวิเคราะห์เนื้อหา และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และใช้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามแผนการสอนของกรมวิชาการ
2. ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามลำดับดังนี้
 - 2.1 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอน
 - 2.2 สร้างกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนและแบบฝึกหัด ประจำหน่วยย่อยแต่ละหน่วย รวมไปถึงการวัดและประเมินผลทุกหน่วยปฏิบัติการ
 - 2.3 การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ
 - 2.4 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะ
 - 2.5 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปดำเนินการหาประสิทธิภาพ

3. การหาประสิทธิภาพ มีการดำเนินการดังนี้
 - 3.1 การทดลองเป็นรายบุคคลกับนักเรียน จำนวน 3 คน แล้วปรับปรุงข้อบกพร่อง
 - 3.2 การทดลองกลุ่มเล็กกับนักเรียน จำนวน 9-10 คน แล้วปรับปรุงข้อบกพร่อง
 - 3.3 การทดลองภาคสนามกับนักเรียน จำนวน 30 คน หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

จากวิธีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักวิชาการเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีกระบวนการและขั้นตอนจัดไว้ อย่างมีระบบ ผู้สร้างต้องศึกษา และวางแผนดำเนินการอย่างละเอียด รวมทั้งการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้บูรณาการวิธีการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามขั้นตอน โดยเริ่มจากการวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

6. การหาประสิทธิภาพและเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ได้มีผู้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้
 ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545) ได้กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไปทดลองใช้ เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุง แล้วนำไปทดลองจริง

ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยถือว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่จะมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เช่น 80/80 หมายความว่า จำนวนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนพิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติตั้งไว้ 75/75

อิทธิพร ศรียมก (2546) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. เพื่อความแน่ใจว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพจริง
2. เพื่อความแน่ใจว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้นสามารถทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์อย่างแท้จริง
3. ถ้าผลิตชุดกิจกรรม ออกมาเป็นจำนวนมาก การทดลองหาประสิทธิภาพจะเป็นหลักประกันว่าผลิตออกมาแล้วใช้ได้ มิฉะนั้นจะเสียงบประมาณและเสียเวลาเปล่า เพราะผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์อะไรไม่ได้

อิทธิพร ศรียมก (2546) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีลำดับขั้น ดังนี้

1. กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพถึงระดับนี้แล้ว ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน

เกณฑ์ประสิทธิภาพ มีหลายเกณฑ์ เช่น ตั้งแต่ 75/75, 80/80, 85/85, 90/90 และ 95/95 การตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพเท่าใดนั้น ขึ้นอยู่กับผู้วิจัยแต่ไม่ควรตั้งไว้ต่ำเพราะตั้งเกณฑ์เท่าใด จะได้ผลตามนั้น โดยทั่วไปเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติตั้งไว้ 75/75

2. การทดลองหาประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไปทำการลองเพื่อหาประสิทธิภาพ ตามขั้นตอนดังนี้

- 2.1 ตอบแบบทดสอบก่อนเรียน (pre-test)
- 2.2 เรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จนจบบทเรียน
- 2.3 ทำแบบฝึกหัดในบทเรียนไปพร้อมในขณะที่เรียน

2.4. ตอบแบบทดสอบหลังเรียน (post-test)

นำผลมาพิจารณาปรับปรุงส่วนที่เห็นว่าเป็นข้อบกพร่อง เช่น เนื้อหา สื่อต่าง ๆ แบบทดสอบต่าง ๆ ให้ดียิ่งขึ้นและนำผลที่ได้คำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยกลุ่มทดลองที่ใช้ ประกอบด้วย

1. ทดลองกับผู้เรียน 1 คน สถิติปัญญาอยู่ในระดับปานกลาง
2. ทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน สถิติปัญญาอยู่ในระดับ สูง ปานกลางและต่ำ
3. ทดลองภาคสนาม หรือกลุ่มใหญ่

ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 2.5 ก็ยอมรับ แต่ถ้าแตกต่างกันมากต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ โดยยึดหลักความเป็นจริงและในการทดลองครั้งนี้จะมีการวัดเกณฑ์พัฒนาผู้เรียน โดยทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งผลที่ได้ก็จะเป็นการรับประกันประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) พฤติกรรมต่อเนื่อง คือ การประเมินต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรมของผู้เรียนซึ่ง เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) โดยสังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มและรายงานบุคคล เช่น งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้ ส่วนพฤติกรรมขั้นสุดท้ายเป็นการประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพัฒนาจากการสอนหลังเรียน ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จะกำหนดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากงานหรือกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อคะแนนเฉลี่ยของผลการสอบภายหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด กล่าวคือประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ สูตรการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

| | | |
|----------|---------|--|
| E_1 | หมายถึง | ประสิทธิภาพของกระบวนการ |
| $\sum X$ | หมายถึง | คะแนนรวมของนักเรียนจากแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรม |
| N | หมายถึง | จำนวนผู้เรียนทั้งหมด |
| A | หมายถึง | คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด |

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

| | | |
|----------|---------|-------------------------------|
| E_2 | หมายถึง | ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ |
| $\sum F$ | หมายถึง | คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน |
| N | หมายถึง | จำนวนผู้เรียนทั้งหมด |
| B | หมายถึง | คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน |

สมศักดิ์ อภิบาลศรี (2550) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าเมื่อผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไปหา ประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

1. ชั้นรายบุคคล 1:1 คือ นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับผู้เรียน 3 คน โดยทดลองกับผู้เรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง การพิจารณาปรับปรุงทำได้โดย พิจารณาจากการ สังเกตพฤติกรรมขณะเรียนของผู้เรียน แบบฝึกหัด ผลการสอบและการสอบถามนักเรียนถึง ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียน ในการเลือกผู้เรียนหากสถานการณ์ไม่เหมาะสมก็ให้เลือกผู้เรียนที่เรียน ปานกลางมาทดลอง โดยปกติจะได้คะแนนจากการทดสอบรายบุคคลต่ำกว่าเกณฑ์มาก
2. ชั้นกลุ่มเล็ก 1:10 คือ นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับผู้เรียน 6-12 คน (ละผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะ สูงขึ้นกว่าในชั้นรายบุคคล
3. ชั้นภาคสนาม 1:100 คือ นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น 30-40 คน ชั้นเรียนที่เลือก มาทดลองจะต้องเป็นชั้นเรียนที่มีความสามารถคละกันไปทั้งอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ใกล้เคียงกับเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน ร้อยละ 2.5 ก็ยอมรับได้ว่ามีประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นอาจกำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

1. “สูงกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5 เปอร์เซ็นต์
2. “เท่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน 2.5 เปอร์เซ็นต์
3. “ต่ำกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 เปอร์เซ็นต์ ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

บุญชม ศรีสะอาด (2545) ได้กล่าวถึง การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนหรือวิธีสอนหรือนวัตกรรม จำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำการทดลองใช้และหาประสิทธิภาพของสิ่งพัฒนาเพื่อจะมั่นใจในการที่จะนำไปใช้ต่อไป การหาประสิทธิภาพ นิยมใช้เกณฑ์ 80/80 ซึ่งมีวิธีการ 2 แนวทาง ดังนี้

แนวทางที่ 1 พิจารณาจากผู้เรียนจำนวนมาก (ร้อยละ 80) สามารถบรรลุผลในระดับสูง (ร้อยละ 80) ในกรณีนี้เป็นนวัตกรรมสั้น ๆ ใช้เวลาน้อย เนื้อหาที่สอนมีเรื่องเดียว เช่น การสอน 1 บท ใช้เวลาสอน 1 ชั่วโมง เป็นต้น เกณฑ์ 80/80 หมายถึง มีจำนวนผู้เรียนไม่ต่ำกว่า 80% ของผู้เรียนทั้งหมดที่ทำคะแนนได้ไม่ต่ำกว่า 80% ของคะแนนเต็ม

แนวทางที่ 2 พิจารณาผลระหว่างดำเนินการและเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง (ร้อยละ 80) ในกรณีใช้การสอนหลายครั้ง มีเนื้อหาสาระมาก เช่น สอน 3 บท ขึ้นไป มีการวัดผลระหว่างเรียน (Formative) หลายครั้ง เกณฑ์ 80/80 มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

80 ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพของผลโดยรวม (E_2)

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้สูตรดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนที่สอบได้ของทุกคน} \times 100}{\text{ผลรวมของคะแนนจากทุกคน}}$$

ประสิทธิภาพจึงเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย เมื่อเทียบกับคะแนนเต็มซึ่งต้องมีค่าสูง จึงจะชี้ถึงประสิทธิภาพได้ กรณีนี้ใช้ร้อยละ 80

80 ตัวแรก ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ เกิดจากการนำคะแนนเต็มที่สอบได้ระหว่างดำเนินการ (นั่นคือ ระหว่างเรียน หรือระหว่างการทดลอง) มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละ ซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลโดยรวม เกิดจากการนำคะแนนจากการวัดโดยรวมเมื่อสิ้นสุดการสอนหรือสิ้นสุดการทดลอง มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละ ซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

แนวคิดเกี่ยวกับการกำหนดเกณฑ์ มีดังนี้

1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ สามารถกำหนดได้หลากหลาย ขึ้นอยู่กับผู้วิจัยจะกำหนด ถ้าต้องการประสิทธิภาพสูง ก็กำหนดค่าไว้สูง เช่น 90/90 แต่ถ้ากำหนดเกณฑ์ไว้สูงอาจพบปัญหาว่า ไม่สามารถบรรลุตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ การจะทำให้ผู้เรียนส่วนมากทำคะแนนได้ ค่าเฉลี่ยร้อยละ 90 ขึ้นไป ไม่ใช่เรื่องง่าย ดังนั้น จึงไม่ค่อยมีการตั้งเกณฑ์ 90/90 ในงานวิจัย บางเรื่อง

ตั้งไว้ต่ำกว่า 80 ทั้งด้านกระบวนการและผลโดยรวม เช่น 70/70 เพราะ ถ้าสิ่งที่ครูพัฒนาขึ้นมี ประสิทธิภาพจริงแล้ว จะสามารถพัฒนาผู้เรียนได้บรรลุผลระดับสูงเป็นส่วนใหญ่ได้ การตั้งเกณฑ์ 50/50 หรือ 60/60 แสดงถึงว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนได้โดยเฉลี่ยครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มหรือ มากกว่าครึ่งหนึ่งเล็กน้อย (60 %) ซึ่งไม่น่าจะเพียงพอ ซึ่งควรพัฒนาได้มากกว่านั้น

2. การเขียนเกณฑ์ 80/80 ไม่ได้หมายถึงอัตราส่วน หรือสัดส่วนระหว่าง 2 ส่วนนี้ โดยทั่วไปไม่ได้แปลความหมายโดยนำมาเปรียบเทียบกัน ดังนั้น ผู้วิจัยไม่อาจเขียนในรูป 80/80 แต่เขียนในรูปอื่น เช่น 80,80 หรือ แม้กระทั่งเขียนว่าใช้เกณฑ์ 80 % ทั้งกระบวนการและ ผลโดยรวมก็ได้ การเขียน 80/80 เป็นเพียงแยกส่วนของประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งเป็น เลข 80 ตัวหน้ากับประสิทธิภาพของผลโดยรวม ซึ่งเป็น 80 ตัวหลัง

ครูผู้วิจัยอาจตั้งเกณฑ์ทั้ง 2 ส่วนไม่เท่ากันก็ได้ เช่น ตั้งเกณฑ์ 70/80 หมายความว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการใช้ 70% ส่วนประสิทธิภาพของผลโดยรวมใช้ 80% ซึ่งไม่นิยม กำหนดในลักษณะดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตาม ไม่จำเป็นจะทำอะไรให้สอดคล้องกับความนิยม ข้อสำคัญ คือ เหตุผลเบื้องหลังของการตั้งเกณฑ์ ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าการตั้งเกณฑ์แบบนี้ มีความเหมาะสม มีเหตุผลดีกว่า

สรุปได้ว่าการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการทดสอบหาประสิทธิภาพจะ ทำให้ผู้ผลิตมั่นใจว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เหมาะสม เข้าใจง่าย อันจะช่วย ให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น และเป็นการประหยัดแรงสมองแรงงาน เวลา และงบประมาณในการ เตรียมต้นฉบับ

ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำเป็นต้องมีเกณฑ์ในการประเมิน ประสิทธิภาพ จึงเกิดแนวคิดในการวิเคราะห์ข้อมูล ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพของ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือสื่อหลายแนวคิดด้วยกัน บางแนวคิดใช้เกณฑ์พัฒนาผู้เรียนเป็นหลัก บางแนวคิดใช้เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย หรือบางแนวคิดใช้ เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่ม กับคะแนน ทดสอบหลังเรียน โดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่มในแต่ละจุดประสงค์ เช่น เกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มที่ได้ จากการทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุดรวมทุกกิจกรรมการเรียนรู้

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มที่ได้ จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนครบทุกกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งใน การศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยถือเกณฑ์ 80/80 โดย 80 ตัวแรก เป็นค่าเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำใบกิจกรรมในแต่ละ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 80 ตัวหลัง เป็นค่าเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้

7. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.)

ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน โดยการเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นมา มักจะดูถึงประสิทธิผลทางการสอนและการวัดประเมินผลทางสื่อ นั้น ตามปกติแล้ว จะเป็นการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะคือ ความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียน และคะแนนทดสอบหลังเรียนหรือเป็นการทดสอบเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในทางปฏิบัติส่วนมากจะเน้นที่ผลความแตกต่างที่แท้จริงมากกว่าผลของความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณีการเปรียบเทียบเพียง 2 ลักษณะก็อาจยังไม่เพียงพอ เช่น ในกรณีของการทดลองใช้สื่อในการเรียนการสอนครั้งหนึ่งปรากฏว่า กลุ่มที่ 1 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนน 18% การทดสอบหลังเรียนได้คะแนน 67% และกลุ่ม 2 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนน 27% การทดสอบหลังเรียนได้คะแนน 74% ซึ่งเมื่อทำผลวิเคราะห์ทางสถิติ ปรากฏคะแนน ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสองกลุ่ม เมื่อเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบหลังเรียนระหว่าง 2 กลุ่ม ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันซึ่งไม่สามารถระบุได้ว่าเกิดขึ้นเพราะสิ่งที่ทดลอง(Treatment) นั้น หรือไม่ เนื่องจากการทดสอบทั้งสองกรณีมีคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) แตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลถึงคะแนนการทดสอบหลังเรียนที่จะเพิ่มขึ้นสูงสุดของแต่ละกรณี ดังนี้ (เผชิญ กิจระการ, 2546)

ฮอฟแลนด์ (Hovland :1949 อ้างถึงใน เผชญ กิจระการ, 2546) ได้เสนอดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) ซึ่งคำนวณได้จากการหาความแตกต่างของการทดสอบหลังการทดลองด้วยคะแนนสูงสุดที่สามารถเพิ่มขึ้นได้ Hovland เสนอว่าค่าความสัมพันธ์ของการทดลองจะสามารถกระทำได้อย่างถูกต้องแน่นอนจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างของคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุดดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวชี้ถึงขอบเขตและประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อ

เว็บ (Webb : 1963 อ้างถึงใน เผชญ กิจระการ, 2546) ได้เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนโดยใช้วิธีการ 3 แบบ ซึ่งเพิ่มเติมจาก “ดัชนีประสิทธิผล” ของ ฮอฟแลนด์ และเว็บให้ความสนใจค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน ซึ่งเรียกว่าวิธีการ Conventional โดยคำนวณจากการนำค่าคะแนนร้อยละของกลุ่มควบคุมลบออกจากคะแนนร้อยละของกลุ่มทดลองแล้วจึงหารด้วย

คะแนนร้อยละของกลุ่ม ผลที่ได้จะแสดงถึงร้อยละที่เพิ่มขึ้น (หรือลดลง) เปรียบเทียบกับคะแนนของกลุ่มควบคุม ดัชนีประสิทธิผลมีรูปแบบในการหาค่า ดังนี้

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล ใช้สูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับค่าดัชนีประสิทธิผลสรุปได้ว่า การหาค่าดัชนีประสิทธิผลหาเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียน มีความรู้เพิ่มเติมมากขึ้นหรือไม่จากเดิม เป็นการเปรียบเทียบการสอบ ดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวชี้ถึงขอบเขตและประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน

8. ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ได้มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีต่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่ เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนมากที่สุด
2. ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจหรือความต้องการของตนเอง
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ ด้วยตนเองและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
4. ช่วยให้ผู้เรียนเป็นจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกัน
5. ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของครู
6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาได้ ครูที่พูดไม่เก่งก็สามารถสอนให้มีประสิทธิภาพได้
7. ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย
8. ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลัดไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที
9. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครูผู้ชำนาญ เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้ ผู้สอนช่วยผู้เรียนได้ด้วยตนเองหรือต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย

10. ช่วยสร้างเสริมการเรียนรู้แบบต่อเนื่องหรือการศึกษานอกระบบ เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถนำไปใช้สอนผู้เรียนได้ทุกสถานที่ และทุกเวลา

11. ช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถทำให้ผู้เรียน เรียนได้ตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจ ตามเวลาและโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียน ซึ่งแตกต่างกัน

12. เป็นประโยชน์สำหรับการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

วิระ ไทยพานิช (2545) กล่าวว่า เมื่อนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มาใช้จะทำให้

1. เป็นการฝึกให้ผู้เรียน มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกัน

2. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมที่เขาชอบ

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาตามอัตราศักยภาพ เพิ่มความสามารถแต่ละบุคคล เป็นการเรียนที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล

4. มีการวัดผลตนเองบ่อย ๆ ทำให้นักเรียนรู้การกระทำของตนเองและเป็นการสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้น

5. ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง

6. เป็นการเรียนรู้ชนิด Active ไม่ใช่ Passive

7. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหนเมื่อไรก็ได้ ตามความพอใจของผู้เรียน

8. สามารถปรับปรุงการสื่อความหมายระหว่างนักเรียนกับครู

ชม ภูมิภาค (2545) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไว้ว่า

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ตามลำพังเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล โดยไม่ต้องอาศัยครูผู้สอนและเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียนในอัตราความเร็วของแต่ละคน โดยไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนไม่ทันหรือต้องเสียเวลาคอยเพื่อน

2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ใดก็ได้ตามความสะดวก

3. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้เป็นบางโอกาส อาจใช้ชุดกิจกรรมนี้กับนักเรียน เนื่องจากครูไม่เพียงพอหรือมีความจำเป็นมาสอนไม่ได้

4. ฝึกนักเรียนให้เรียนรู้ โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสถานการณ์ในชั้นเรียน ปกติที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำเป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางและเป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้ (Process) มากกว่าเนื้อหา

กาญจนา เกียรติประวัติ (2545) กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู
2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะสื่อประสม (Multi –Media)

ที่ได้จัดไว้ในระบบเป็นการปรับเปลี่ยนกิจกรรม และช่วยรักษาระดับความสนใจของผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ พิจารณาข้อมูล ฝึกความรับผิดชอบและการตัดสินใจ
4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัย และคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้
5. ช่วยขจัดปัญหาการขาดครู เพราะนักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง
6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ตลอดเวลา และไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะในโรงเรียน

ไชยศ เรื่องสุวรรณ (2548) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง เช่น การทำงานของเครื่องกล อวัยวะของร่างกาย การเติบโตของสัตว์ชั้นต่ำ เป็นต้น ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี
2. ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดกิจกรรมจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเอง และสังคม
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และการมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
4. ช่วยสร้างความพร้อม และความมั่นใจแก่ผู้สอน เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผลิตไว้ เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบไปใช้ได้ทันทีโดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า
5. ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียน เป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพ หรือความขัดข้องทางอารมณ์มากหรือน้อยเพียงใด
6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครูได้ แม้ครูที่พูดไม่เก่งก็สามารถที่จะสอนให้มีประสิทธิภาพได้

บุญเกื้อ คารหาเวช (2545) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สรุปได้ดังนี้

1. ด้านผู้เรียนเป็นการส่งเสริมการเรียนแบบรายบุคคลผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจ เวลา และ โอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน และเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดง

ความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม ฝึกให้รู้จักเคารพนับถือความคิดเห็นของผู้อื่น ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้ความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถนำเอาชุดกิจกรรมไปใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

2. ด้านครูผู้สอน ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากครูผู้สอนเพียงเล็กน้อย จะเป็นการลดภาระ พร้อมกับช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดกิจกรรมผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันทีและเป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียน อีกทั้งยังช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนตรงตามความมุ่งหมาย

สรุปได้ว่าประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู เป็นการสอนที่ยืดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถ และเป็นการฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ ตลอดจนการรู้จักทำงานร่วมกัน โดยการจัดสื่อไว้อย่างเป็นระบบช่วยให้นักเรียนสนใจการเรียนตลอดเวลา และทำให้นักเรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้

แผนการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอน

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542) ให้ความหมายของแผนการสอนหมายถึงแผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สถาบันพัฒนาความก้าวหน้า (2545) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นแผนงานหรือโครงการที่ครูผู้สอนเตรียมการจัดการสอนไว้ล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ปฏิบัติการเรียนรู้ในรายวิชาใดวิชาหนึ่งอย่างเป็นระบบระเบียบ โดยใช้เป็นเครื่องมือสำหรับจัดการเรียนรู้เพื่อนำผู้เรียนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

กรมวิชาการ (2546) ให้ความหมายของแผนการสอนไว้ว่า แผนการสอนเป็นการนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่ต้องทำการสอน ตลอดภาคเรียน มาสร้างเป็นแผนการจัดการเรียนการสอน การใช้สื่อ อุปกรณ์การสอน การวัดและการประเมินผล สำหรับเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนการสอนย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์ และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น ซึ่งถ้ากล่าว

อีกนัยหนึ่ง แผนการสอนคือ การเตรียมการสอนเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้า หรือ คือ การบันทึกการสอนตามปกตินั่นเอง

นิคม ชมภูหอง (2545) ให้ความหมายของแผนการสอนว่า แผนการสอน หมายถึง แผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภพ เลหาไพฑูรย์ (2548) ให้ความหมายของแผนการสอนว่าแผนการสอน หมายถึง ลำดับขั้นตอนและกิจกรรมทั้งหมดของผู้สอนและผู้เรียน ที่ผู้สอนกำหนดไว้เป็นแนวทางในการจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์

จากการศึกษาสรุปว่าแผนการสอนคือการวางแผนการจัดกิจกรรมเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้าอย่างละเอียด เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งมีเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน และวิธีวัดผลประเมินผลที่ชัดเจน

2. ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้

สงบ ลักษณะ (2545) กล่าวถึง แผนการจัดการเรียนรู้จะต้องมีรายละเอียดชัดเจนถึง กิจกรรมนักเรียน บทบาทครู การใช้สื่อ การวัดผล จนผู้อ่านมองเห็นภาพพฤติกรรมจริง ๆ ในห้องเรียนได้สมบูรณ์ จึงถือว่าเป็นแผนการสอนที่ดีและไม่จำเป็นต้องทำบันทึกการสอนอีกก็ได้ เพราะแผนการจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจนใช้แทนบันทึกการสอนได้ “ข้อคิดเบื้องต้น ในการสอนและการสอนที่เน้นกระบวนการ” ว่าแผนการสอนควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ลักษณะ 4 ประการ คือ

- 1) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนเป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริม หรือกระตุ้นให้กิจกรรมดำเนินไปตามความมุ่งหมาย
- 2) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือปัญหาให้ผู้เรียนคิดแก้หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง
- 3) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการ มุ่งให้ผู้เรียนรับรู้ และนำกระบวนการไปใช้จริง
- 4) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จรูปราคาสูง

สงบ ลักษณะ (2545) กล่าวถึง คุณภาพของแผนการสอนว่าเหมาะสมหรือไม่ โดยการนำแผนการสอนนั้นไปใช้จริงในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งสามารถดำเนินการให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดีเพียงใด และสามารถให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการและเกิดการเรียนรู้ต่าง ๆ ครอบคลุมตามจุดประสงค์เพียงใด ถ้าครูมีบทบาทมากในการเป็นผู้ให้ความรู้โดยตรง

และนักเรียนไม่มีโอกาสแสดงพฤติกรรมที่สะท้อนการฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะกระบวนการ ก็จะเป็นเครื่องแสดงความด้อยคุณภาพของแผนการสอน

จากการศึกษาลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ จะต้องเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติ เพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการและเกิดการเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

3. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542) ได้ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1) ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิค วิธีการสอน การเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่าง ๆ

2) ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผลตลอดจนประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น

3) เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

4) เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน และการวัดประเมินผลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

5) เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

จากการศึกษาความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้สรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวางแผนการจัดการเรียนการสอนตามหน่วยการเรียนรู้ เมื่อดำเนินการจัดการเรียนการสอนครบทุกแผนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้พัฒนาคุณภาพบรรลุตามผลที่กำหนดเป็นเป้าหมายของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

4. การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ได้ให้แนวทาง ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไว้ดังนี้

1) นำหน่วยการเรียนรู้มาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งทำได้ 2 แบบ คือ แผนการจัดการเรียนรู้อยู่เป็นรายชั่วโมงและแผนการจัดการเรียนรู้รวม

2) ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

(1) ชื่อหน่วยที่ ชื่อหน่วย ชั้นที่สอนและเวลาสอน

(2) หน่วยการเรียนรู้

- (3) จุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดมาจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- (4) สารการเรียนรู้ คือ เนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่เป็นหัวข้อย่อยที่สอน
- (5) กระบวนการจัดการเรียนรู้ คือ การวัดวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอน
- (6) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ คือ การกำหนดวิธีการวัดและการประเมิน เช่น การสังเกต การตรวจผลงาน การทดสอบ เป็นต้น จะกำหนดเกณฑ์การวัด การตรวจผลงาน พฤติกรรมการเรียน การประเมินจากสภาพจริง
- (7) สื่อและแหล่งเรียนรู้ หนังสือประกอบการเรียน สถานที่ที่จะศึกษา วิทยากร เป็นต้น

จากการศึกษาการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ว่าการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เริ่มจากการนำหน่วยการเรียนรู้มาจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ย่อยเป็นรายชั่วโมงหรือการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้รวม ไม่แยกเป็นรายชั่วโมง ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย ชื่อหน่วย จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และสื่อและแหล่งเรียนรู้ ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้สร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช โดยกำหนดรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด 2) สาระสำคัญ 3) จุดประสงค์การเรียนรู้ 4) สารการเรียนรู้ 5) กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย ขั้นนำเสนอ บทเรียน ขั้นสอน และขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 6) สื่อ/อุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้ และ 7) การวัดผลและประเมินผล

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

1. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

1.1 ความหมายของปัญหา

โรเบิร์ตสัน (Robertson, 2001) ได้ให้ความหมายของปัญหาว่า ปัญหาเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลมีเป้าหมายใดเป้าหมายหนึ่งที่มุ่งไปสู่ แต่ไม่ทราบว่าจะก้าวไปสู่เป้าหมายดังกล่าวได้อย่างไร หากบุคคลนั้นสามารถทราบได้อย่างชัดเจนว่าต้องกระทำอย่างไรบ้างจึงจะไปสู่สถานการณ์ที่ต้องการได้ ถือว่าบุคคลนั้นไม่ได้เกิดปัญหาอย่างแท้จริง

เจอร์ริก และ ซิมบาร์โด (Gerrig and Zimbardo, 2005) กล่าวว่าปัญหา เป็นสิ่งที่ประกอบด้วย ส่วนต่าง ๆ 3 ส่วน ที่เรียกว่า มิติของของปัญหา (Problem space) ดังนี้

1. สถานะเริ่มต้น (an initial state) เป็นสถานการณ์ที่ไม่เป็นที่พึงพอใจซึ่งบุคคลเผชิญ หรือสถานการณ์ที่สารสนเทศไม่เพียงพอ
2. สถานะตามเป้าหมาย (a goal state) เป็นสถานะหรือการมีสารสนเทศที่บุคคลคาดหวังจะได้รับ
3. ชุดของการปฏิบัติ (a set of operations) เป็นขั้นตอนต่าง ๆ ที่บุคคลอาจนำไปใช้ในการเคลื่อนย้ายจากสถานะเริ่มต้นไปสู่สถานะตามเป้าหมาย

โกลด์สไตน์ (Goldstein, 2008) กล่าวว่า ปัญหาหมายถึง เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อมีอุปสรรคบางสิ่งมาขัดขวางระหว่างสถานะที่เป็นอยู่ในปัจจุบันกับเป้าหมายที่ต้องการและไม่สามารถก้าวไปสู่อุปสรรคนั้นอย่างชัดเจนโดยเร็วได้

โกวิท วรรณพัฒน์ (2540 อ้างถึงใน สุวิทย์ มูลคำ, 2547) กล่าวว่า ปัญหา เป็นสถานะหรือสถานการณ์ที่ทำให้บุคคลไม่สบายกาย ไม่สบายใจ ไม่สนองความต้องการจำเป็นพื้นฐานของบุคคล มนุษย์ทุกคนต้องการมีความสุข ความสุขของมนุษย์เกิดได้เมื่อมนุษย์และสังคมกลมกลืนกันอย่างราบรื่น ถ้าทำไม่ได้จะมีสถานะที่เรียกว่า “ปัญหา” เกิดขึ้น มนุษย์จะใช้กระบวนการคิดขจัดปัญหานั้นให้หมดไปเพื่อจะได้มีความสุข

ทิพย์วัลย์ สีจันทร์ และคณะ (2549) กล่าวว่า ปัญหาเป็นเหตุการณ์ยุ่งยากที่ต้องการการแก้ไข หรือเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ที่ไม่คาดหวังว่าจะให้เกิดขึ้น และเมื่อเกิดขึ้นแล้วทำให้การดำเนินงานไม่บรรลุเป้าหมายที่กำหนด

สรุปได้ว่า ปัญหาเป็นความแตกต่างระหว่างสถานะที่เกิดขึ้นของบุคคลในปัจจุบันกับสถานะตามเป้าหมายที่ต้องการ ทำให้บุคคลไม่พึงพอใจ ต้องมีการปฏิบัติต่าง ๆ เพื่อให้สามารถก้าวไปสู่สถานะตามเป้าหมายได้ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 3 ส่วนคือ สถานะเริ่มต้น สถานะตามเป้าหมาย ชุดของการปฏิบัติโดยทั้งหมดนี้ เรียกว่า มิติของปัญหา (Problem space)

1.2 ความหมายของการคิดแก้ปัญหา มีได้หลายอย่างดังนี้

Robertson (2001) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหา เป็นการปฏิบัติที่คิดตามลำดับที่มุ่งไปสู่เป้าหมายใด ๆ

Santrack (2003) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นความพยายามในการค้นหาแนวทางที่เหมาะสมที่จะทำให้สามารถบรรลุผลได้ตามเป้าหมาย เมื่อเป้าหมายนั้นไม่สามารถได้มาโดยง่าย

Kowalski and Westen (2009) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นกระบวนการแปลงสถานการณ์หนึ่งไปสู่อีกสถานการณ์หนึ่งเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมาย โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะเคลื่อนย้ายสภาพปัจจุบันซึ่งเป็นสถานะที่ไม่น่าพอใจ (สถานะเริ่มต้น) ไปยังสถานะที่ทำให้ปัญหาได้รับการแก้ไข (สถานะตามเป้าหมาย) โดยใช้การปฏิบัติต่าง ๆ

สุวิทย์ มูลคำ (2547) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นความสามารถทางสมองในการ กระจัดสภาวะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้ผสมกลมกลืน กลับเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือสภาวะที่บุคคลคาดคะเน

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหา เป็นกระบวนการคิดพิจารณา ไตร่ตรองอย่างพินิจพิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประเด็นสำคัญของเรื่องหรือสิ่งต่าง ๆ ที่คอยก่อกวน สร้างความรำคาญ สร้างความยุ่งยากสับสน และพยายามหาหนทางคลี่คลายสิ่งเหล่านั้นให้ปรากฏ ได้หาหนทางขจัดปิดเป้าสิ่งที่เป็นปัญหาก่อนความรำคาญ ความวิตกกังวล ความยุ่งยากสับสนให้ หหมดไป

จินตนา ธนวิบูลย์ชัย (2552) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหา เป็นการคิดที่พยายามที่กลาย ปัญหาความแตกต่างระหว่างสภาพจริงที่เกิดขึ้นกับสภาพความต้องการของบุคคล โดยใช้วิธีการที่ ถูกต้องและเหมาะสม มีการคิดพิจารณาหาประเด็นสำคัญหรือสิ่งที่ก่อกวนสร้างความยุ่งยากสับสน และความวิตกกังวลเพื่อหาทางคลี่คลายและขจัดสิ่งที่เป็นปัญหานั้นให้หมดไป การคิดแก้ปัญหาต้อง ใช้ความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยเฉพาะความเป็นเหตุเป็นผลในการทำความเข้าใจเรื่อง ต่าง ๆ เพื่อช่วยแก้ปัญหาเรื่องต่าง ๆ ที่กำลังเผชิญ

สรุปได้ว่า เป็นการค้นหาแนวทางต่าง ๆ และไตร่ตรอง เพื่อให้ได้การปฏิบัติที่เหมาะสมที่จะ ทำให้บุคคลนั้นเคลื่อนย้ายจากสภาวะปัจจุบันที่ไม่พึงพอใจไปยังสภาวะที่ทำให้บรรลุผลตาม เป้าหมายได้

1.3 ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาที่เกี่ยวกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ประกอบด้วย

1.3.1 ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา(The Structure of Intellect Theory) ของ Guilford (1987) ได้เสนอทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาโดยกล่าวว่าความสามารถของแต่ละอย่างของบุคคล เป็นความสามารถเฉพาะตัว (Specific Abilities) ซึ่งความสามารถของกิลฟอร์ดมี 150 ชนิด ซึ่งเป็น ผลจากการปฏิสัมพันธ์ของ 3 มิติ คือ กระบวนการคิด (Operation) เนื้อหา (Content) และผลการคิด (Products)

โครงสร้างทางสติปัญญาประกอบไปด้วยความรู้ ความเข้าใจ ความจำ ความคิด อเนกนัย ความคิดเอกนัย และการประเมินผลทุกอย่างเป็นส่วนประกอบสำคัญของการแก้ปัญหา และข้อมูลต่าง ๆ นั้น คนเราจะเรียนรู้ได้จากรูปภาพ สัญลักษณ์ เครื่องหมาย หรือพฤติกรรมสิ่ง ต่าง ๆ จะเก็บไว้ในความจำและจะนำออกมาใช้เมื่อการการแก้ปัญหา ดังนั้นความสามารถในการคิด แก้ปัญหา จึงเป็นการทำงานร่วมกันของความสามารถทางสมองทุกด้าน คือ

1. การแก้ปัญหาเป็นการทำงานร่วมกันของความจำ (Memory) การรู้ การเข้าใจ (Cognition) และผลการคิด (Products) เพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างของปัญหาและสภาพที่ก่อให้เกิดปัญหาขึ้น อาจมีการปรับสิ่งที่รับรู้ให้เข้ากับความรู้เดิมในความจำ ความสามารถในการประเมินผล ทำหน้าที่ที่ถ่วงดุล เพื่อแยกสิ่งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกันกับปัญหาออกจากกัน
2. การรับรู้ปัญหาและข้อมูลปัญหาอาจจะมีหลาย ๆ ครั้ง โดยมีกระบวนการเป็นแบบเดิม
3. ทางออกของปัญหาอาจเป็นการสิ้นสุดกระบวนการแก้ปัญหาหนึ่ง ๆ เช่น เมื่อมีทางออกที่หนึ่ง แต่ไม่ถูกต้องเหมาะสม จึงเกิดการคิดจนพบทางออกที่สอง หากยังไม่ดีจะเกิดการคิดทบทวนใหม่จนได้ทางออกที่สาม ซึ่งอาจจะเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่พึงพอใจ
4. ลักษณะสำคัญของกระบวนการแก้ปัญหาใหม่ คือ มีการวนของกระบวนการ โดยการเริ่มจากการรับรู้ และเข้าใจไปยังความจำไปสู่การประเมินกลับมาที่การรู้ใหม่ การวนอาจจะหลาย ๆ ครั้งและอาจกว้างขวางมากและการวนจะยืดหยุ่นตามลำดับเหตุการณ์

ดังนั้น ความสามารถในการคิดแก้ปัญหามาตามแนวทฤษฎีของ Guilford

มี 5 ชั้น คือ

- ชั้นที่ 1 นำตัวบ่อนจากสิ่งแวดล้อมภายในและภายนอกเข้ามา
- ชั้นที่ 2 ถ่วงดุลข้อมูล โดยการกระตุ้น ตั้งใจและกำหนดทิศทาง
- ชั้นที่ 3 ความรู้ เกิดความรู้สึกว่าเกิดปัญหา และจัดโครงสร้างของปัญหา
- ชั้นที่ 4 ผลผลิต คือ คำตอบที่จะนำมาแก้ปัญหา

ในการนำข้อมูลจาก 4 ชั้นตอนมาใช้ จะต้องมีการประเมิน โดยนำเอาความรู้สึกที่เก็บไว้ในส่วนความจำของสมองมาใช้ประกอบ แล้วประเมินผลที่ออกมาในทุกขั้นตอน

ชั้นที่ 5 การประเมินผลคำตอบสุดท้าย เมื่อได้วิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ก็ทำการแก้ปัญหานั้นให้หมดไป แต่ถ้าทางเลือกนั้นไม่สามารถใช้ได้ ก็จะเริ่มกระบวนการในชั้นที่ 1 ต่อไป

4.3.2 ทฤษฎีพัฒนาการสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget, 1962)

ทฤษฎีของเพียเจต์ เป็นทฤษฎีว่าด้วยการพัฒนาทางสติปัญญาของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนกระทั่งถึงวัยที่มีพัฒนาการทางสติปัญญาอย่างสมบูรณ์ตามแนวคิดของ เพียเจต์ กล่าวว่า คนเรามีความพร้อมที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ทำให้เด็กเกิดความคิดในด้านต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรม และพัฒนาการต่อไปเรื่อย ๆ จนสามารถคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ จากการสังเกตพฤติกรรมของเด็ก เพียเจต์พบว่าเด็กที่ตอบปัญหาผิดมากเนื่องมาจากการใช้เหตุผลของเด็ก เพราะ โครงสร้างทางความคิดของเด็กต่างไปจากความคิดของผู้ใหญ่ ซึ่ง โครงสร้างทางความคิดตามทฤษฎีของ เพียเจต์ มีอยู่ 6 ชั้น พัฒนาการของการคิดเริ่มจากขั้นต่ำไปสู่ขั้นสูงตามลำดับและเชื่อว่าความคิดมี 2 ด้าน

ที่สัมพันธ์กัน คือ โครงสร้างและหน้าที่ในการพัฒนาความคิดไปสู่ขั้นที่สูงขึ้นต้องอาศัยกระบวนการ 2 กระบวนการ คือ การรับและปรับเข้าสู่โครงสร้างทางความคิด และการปรับขยายโครงสร้างทางความคิดเพื่อรับสิ่งใหม่ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การรับและปรับเข้าสู่โครงสร้างทางความคิด (assimilation) หมายถึง เมื่อเด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหรือประสบการณ์ใหม่ ๆ เด็กก็จะรับสิ่งนั้นให้รวมอยู่ในโครงสร้างของความรู้ (Cognitive structure) โดยปรับให้เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่ ซึ่งการรับจะมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิม เด็กเล็กที่มีประสบการณ์น้อยก็จะปรับให้เข้ากับความรู้เดิมได้น้อยกว่า

2. การปรับโครงสร้างทางความคิดเพื่อรับสิ่งเร้าใหม่ (accommodation) เป็นการเปลี่ยนความคิดเดิมให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ การที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งใดในตอนแรกเด็กจะรับประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากับประสบการณ์เดิม แต่เมื่อไม่ประสบความสำเร็จ เด็กจะปรับโครงสร้างจนสามารถผสมผสานความคิดเก่าและใหม่ให้กลมกลืนกันได้ สภาพการเช่นก่อให้เกิดความสมดุล (equilibration) ซึ่งทำให้คนปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม ผลจากการปรับตัวจะทำให้เกิดการพัฒนสติปัญญา จากสติปัญญารั้งหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่ง ขั้นพัฒนาการทางสติปัญญา โครงสร้าง และพัฒนาการทางความคิดในแต่ละขั้นมีความแตกต่างกันเมื่อถึงระดับวุฒิภาวะนั้น และมีสภาพแวดล้อมเป็นตัวช่วยกระตุ้นให้เด็กได้พบความรู้ใหม่ที่จะนำเด็กไปสู่ขั้นที่สูงขึ้น เพียงเท่านี้แบ่งลำดับขั้นตอนของพัฒนาการทางการคิดเป็น 4 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 ระยะการแก้ปัญหาด้วยการกระทำ (Sensorimotor Stage) พัฒนาการขั้นนี้เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี เด็กจะเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เด็กมักจะหยิบจับวัตถุ ลูกบอล หรือเกาะ ในขั้นนี้ความคิดความเข้าใจของเด็กจะก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เช่น สามารถประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อ มือและสายตา สามารถค้นหาวัตถุที่เปลี่ยนที่ไปตลอดจนสามารถสื่อสารโดยใช้ภาษาได้ เด็กวัยนี้ชอบทำอะไรบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ เป็นการเลียนแบบ พยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เมื่อสิ้นสุดระยะนี้ เด็กมักมีการแสดงออกของพฤติกรรมอย่างมีจุดมุ่งหมาย และสามารถแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนวิธีต่าง ๆ เพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการแต่ความสามารถในการคิดวางแผนของเด็กยังอยู่ในขีดจำกัด

ขั้นที่ 2 ระยะการแก้ปัญหาด้วยการรับรู้และยังไม่รู้จักใช้เหตุผล (Preoperational Stage) ระยะนี้อยู่ในช่วงระหว่าง 2-7 ปี ซึ่งแบ่งออกเป็นขั้นย่อย ๆ อีก 2 ขั้น คือ ในช่วงอายุ 2-4 ปี เป็นช่วงที่เด็กเริ่มจะมีเหตุผลเบื้องต้น สามารถโยงความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ หรือมากกว่ามาเป็นเหตุผลเกี่ยวข้องซึ่งกันและกันได้ แต่เหตุผลของเด็กวัยนี้ยังมีขอบเขตจำกัด เพราะเด็กยังยึดตนเองเป็นศูนย์กลางหรือยึดความคิดของตนเองเป็นใหญ่ และมองไม่เห็น

เหตุผลของคนอื่น ความคิดและเหตุผลของเด็กวัยนี้จึงไม่ค่อยถูกต้องกับความเป็นจริง ในช่วงที่ 2 ของระยะนี้ อยู่ในช่วงอายุประมาณ 4-7 ปี เด็กจะมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ รอบตัวดีขึ้น รู้จักแยกประเภทและแยกชิ้นส่วนของวัตถุ เริ่มมีพัฒนาการเกี่ยวกับการอนุรักษ์แต่ยังไม่แจ่มชัด รู้จักแบ่งพวกแบ่งชั้น แต่ยังคิดหรือตัดสินใจผิดพลาดกระทำต่าง ๆ จากสิ่งที่เห็นภายนอกเท่านั้น

ขั้นที่ 3 ระยะแก้ปัญหาด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete Operation Stage) อยู่ในช่วงอายุประมาณ 7-11 ปี เป็นระยะที่เด็กเข้าใจความคิดของผู้อื่นได้ดีขึ้นเพราะเด็กเริ่มลดความคิดยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง โดยเริ่มเอาเหตุผลรอบ ๆ ตัวมาคิดประกอบในการตัดสินใจ หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเด็กจะสามารถคิดทบทวนกลับได้ (Reversibility) นอกจากนี้ความสามารถในการจำของเด็กในช่วงอายุนี้นี้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถจัดกลุ่มหรือจัดพวกได้อย่างสมบูรณ์ สามารถสนทนากับผู้อื่นเข้าใจความคิดของผู้อื่นได้ดี

ขั้นที่ 4 ระยะแก้ปัญหาด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นนามธรรม (Formal Operation Stage) อยู่ในช่วงอายุ 11ปีขึ้นไป ขั้นนี้จะเป็นขั้นสุดท้ายของพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก เพียเจต์เชื่อว่าความคิดความเข้าใจของเด็กในขั้นนี้จะเป็นที่สมบูรณ์ที่สุด คือ เด็กสามารถคิดได้แม้สิ่งนั้นไม่ปรากฏให้เห็น สามารถตั้งสมมติฐานและสามารถพิสูจน์ได้ สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยมีการคิดก่อนแก้ปัญหา นั้น ๆ สามารถเข้าใจสูตรหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ได้ดี พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กวัยนี้จะเจริญเติบโตที่เช่นเดียวกับผู้ใหญ่ แต่อาจมีการตัดสินใจแก้ปัญหาแตกต่างไปจากผู้ใหญ่อยู่บ้าง เพราะประสบการณ์น้อยกว่า

1.3.3 กระบวนการแก้ปัญหา

มีนักการศึกษาได้เสนอกระบวนการและขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาไว้ดังนี้ บลูม (Bloom, 1956 อ้างถึงใน จินตนา ธนวิบูลย์ชัย, 2552) ได้ชี้ให้เห็นขั้นตอนของขบวนการคิดแก้ปัญหา มีอยู่ 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 เมื่อผู้เรียนได้พบปัญหา ผู้เรียนจะคิดค้นสิ่งที่เคยพบ เคยเห็นและเกี่ยวข้องกับปัญหา

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนจะใช้ประโยชน์จากขั้นที่ 1 มาสร้างรูปแบบของปัญหาขึ้นใหม่

ขั้นที่ 3 การแยกแยะของปัญหา

ขั้นที่ 4 การเลือกใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิด และวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา

ขั้นที่ 5 การใช้ข้อสรุปของวิธีการมาแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 ผลที่ได้จากการแก้ปัญหา

นอกจากนั้นบลูมได้อธิบายเพิ่มเติมว่าความสามารถทางสมองที่นำมาใช้คิดแก้ปัญหาในขั้นที่ 1-4 เป็นส่วนของการนำไปใช้ ขั้นที่ 5 และขั้นที่ 6 เป็นส่วนหนึ่งของความเข้าใจ

ส่วนความรู้ความจำเป็นว่าเป็นพื้นฐานสำคัญต่อการคิดแก้ปัญหา ความสามารถในการวิเคราะห์ เป็นความสามารถทางสมองอีกอย่างหนึ่งที่นำมาใช้ในขบวนการคิดแก้ปัญหา

โพลยา (Polya, 1975) ได้เสนอขั้นตอนสำหรับการคิดแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา พยายามเข้าใจในสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในปัญหา สรุปลักษณะ แปลความ ทำความเข้าใจได้ว่าโจทย์ถามหาอะไร ข้อมูลที่โจทย์ให้มา มีอะไรบ้าง ข้อมูลมีเพียงพอหรือไม่

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนในการแก้ปัญหา แยกแยะปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อสะดวกต่อการลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา การวางแผนว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา เช่น การลองผิดลองถูก การหารูปแบบการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ตลอดจนความคล้ายคลึงของปัญหาเดิมที่เคยนำมา

ขั้นตอนที่ 3 การลงมือทำตามแผน เป็นขั้นตอนที่ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ ถ้าขาดทักษะใด จะต้องเพิ่มเติม เพื่อนำไปใช้ให้เกิดผลดี ขั้นนี้จะรวมไปถึงวิธีการแก้ปัญหาด้วย

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบวิธีการหาคำตอบ เพื่อให้แน่ใจว่าถูกต้อง

บรูเนอร์ (Bruner, 1969) ได้ศึกษาวิธีการแก้ปัญหาและได้สรุปการคิดแก้ปัญหาของบุคคลนั้น ต้องการกลไกแห่งความสามารถในการอ้างอิงและจำแนกประเภทของสิ่งเร้า ประสบการณ์รับรู้ต่าง ๆ ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งของกระบวนการจัดประเภท ที่จะนำไปสู่การตอบสนอง ในขั้นตอนต่าง ๆ ในการคิดแก้ปัญหา มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นรู้จักปัญหา (Problem Isolation) เป็นขั้นที่บุคคลรู้จักสิ่งเร้าที่ตนกำลังเผชิญอยู่ว่าเป็นปัญหา
2. ขั้นแสวงหาเค้าเงื่อน (Search for Cues) เป็นขั้นที่บุคคลใช้ความพยายามอย่างมากในการระลึกถึงประสบการณ์เดิม
3. ขั้นตอนตรวจสอบความถูกต้อง (Confirmation Check) ก่อนที่จะตอบสนองในลักษณะของการจัดประเภทหรือแยกแยะโครงสร้างเนื้อหา
4. ขั้นการตัดสินใจตอบสนองที่สอดคล้องกับปัญหา

จอห์น ดิวอี้ (John Dewey, 1971) ได้เสนอลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการคิดแก้ปัญหามนุษย์ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 เหตุการณ์ที่เริ่มแรก คือ การเสนอปัญหา (Presentation of the Problem) อาจทำได้ด้วยการสื่อภาษาหรืออาจใช้วิธีการอื่น

ขั้นที่ 2 กำหนดขอบเขตของปัญหา และแยกลักษณะสำคัญของปัญหา เพื่อทำให้ปัญหาชัดเจนขึ้น (Definition of Problem)

ขั้นที่ 3 เสนอวิธีการแก้ปัญหาคู่ด้วยการตั้งสมมติฐาน (Formulation of Hypotheses) ที่คาดว่าจะใช้ในการแก้ปัญหานั้นได้ วิธีการแก้ปัญหานั้นนี้อาจเสนอไว้หลายวิธี

ขั้นที่ 4 ดำเนินการตรวจสอบ (Verification) ข้อสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งมีหลายข้อจนกระทั่งสามารถพบวิธีการแก้ปัญหาก็ถูกต้อง หรือพบวิธีการที่ดีที่สุด

กิลฟอร์ด (Guilford, 1987) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหานั้นเป็นผลที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างมิติทั้งสามในโครงสร้างทางสติปัญญา โดยกระบวนการในการแก้ปัญหานั้นประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) หมายถึง ขั้นในการตั้งปัญหาหรือค้นหาปัญหาว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้น ๆ คือ อะไร

2. ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นพิจารณาว่าสิ่งที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหา หรือสิ่งที่ไม่ใช่สาเหตุที่สำคัญของปัญหา

3. ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหานั้น (Production) หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหานั้นให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา แล้วออกมาในรูปแบบของวิธีการ ผลสุดท้ายจะได้ผลลัพธ์ออกมา

4. ขั้นตรวจสอบผล (Verification) หมายถึง ขั้นในการเสนอเกณฑ์เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีแก้ปัญหานั้น ถ้าพบว่าผลลัพธ์นั้นยังไม่ได้ผลที่ถูกต้องก็จะต้องมีการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหานั้นใหม่จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุด หรือถูกต้องที่สุด

5. ขั้นนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหานั้นที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบเห็นมาแล้ว

นอกจากนี้กิลฟอร์ดยังได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญากับขั้นตอนการแก้ปัญหานั้นของจิตวิญญู และสรุปได้ว่าขั้นตอนในการวิเคราะห์ปัญหานั้นมีความสัมพันธ์กับความสามารถด้านความรู้ ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหานั้นมีความสัมพันธ์เกี่ยวกับการคิดแบบเอกนัยและแบบอนนัย ส่วนขั้นตรวจสอบผลลัพธ์มีความสัมพันธ์กับความสามารถด้านการประเมินค่า

เวียร์ (Weir, 1974) กล่าวถึง ความสามารถในการคิดแก้ปัญหานั้น มี 4 ขั้นตอนประกอบด้วย

1. การระบุปัญหา เป็นความสามารถในการวิเคราะห์ว่าปัญหาคืออะไร ตั้งปัญหาหรือค้นหาปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์ สามารถระบุขอบเขตของปัญหานั้นตามสถานการณ์

ที่กำหนดให้ไว้

2. การวิเคราะห์ปัญหา เป็นความสามารถในการพิจารณาวิเคราะห์แยกแยะสาเหตุของปัญหาหรือตั้งสมมุติฐานของปัญหา
3. การเสนอวิธีการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการคิดค้น และเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหา
4. การตรวจสอบผลลัพธ์ เป็นความสามารถในการอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหา

วอลลัส (Wallas, 1972) นักวิเคราะห์กระบวนการคิดได้เสนอกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไว้ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจกับลักษณะต่าง ๆ ของปัญหา และเริ่มต้นก่อความคิดขึ้นมา แบบแผนของสิ่งเร้าที่เป็นปัญหาจะไปกระตุ้นความคิดเชื่อมโยงกับสิ่งต่าง ๆ ความคิดเชื่อมโยงระยะแรกเป็นความคิดที่ค่อนข้างอิสระ ความคิดบางอย่างถูกตัดทิ้งไปเหลือไว้เพียงส่วนหนึ่งที่คิดว่าตรงเป้า ผู้แก้ปัญหาเริ่มต้นตรวจสอบความคิดที่เหลือไว้ให้ถี่ถ้วนขึ้น โดยปกติขั้นเตรียมการจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และความคิดของผู้แก้ปัญหาก็จะไปสู่ความคิดขั้นต่อไปจนกระทั่งแก้ปัญหาานั้นได้

ขั้นที่ 2 ขั้นพัก (Incubation) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาพักความคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา ในขั้นนี้มีความผันแปรมากที่เกี่ยวกับลักษณะ และระยะเวลาของการพักความคิด ขั้นนี้อาจสั้นสุดเพียงช่วงเวลาสองสามนาที หรือหลายวันหลายเดือน หรือแม้แต่หลายปี เป็นขั้นที่ปล่อยปัญหาทิ้งไว้ ผู้แก้ปัญหาไม่ได้ใส่ใจที่จะแก้ปัญหานั้น จนกระทั่งหลังจากนั้นเมื่อเกิดปัญหาขึ้นมาอีกที จะพบวิธีแก้ปัญหาก็อาจพบทันทีหรืออย่างน้อยก็ไปได้ไกลกว่าตอนหยุดพักความคิด

ขั้นที่ 3 ขั้นพบวิธีการแก้ปัญหา (Imination) การพบทางแก้ปัญหานี้อาจจะเป็นความคิดที่ผุดขึ้นมาทันทีทันใด ในขณะที่บุคคลทำกิจกรรมอย่างอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกันกับปัญหานั้นเลยก็ได้ เป็นการรู้แจ้ง (Insight)

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (Verification) เป็นการตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาในขั้นที่ 3 อาจเป็นการทดสอบในรายละเอียดที่เฉพาะเจาะจง หรืออาจจะเป็นการประยุกต์วิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา เมื่อทดสอบแล้วผู้แก้ปัญหาก็เลือกวิธีการแก้ปัญหานั้นที่ดีที่สุดไว้

สรุปกระบวนการแก้ปัญหายังสร้างสรรค์ของวอลลัส ได้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจโดยพิจารณาสิ่งเร้า และการเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นพัก เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาพักความคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา ซึ่งขึ้นอยู่กับปัญหาและประสบการณ์เดิมของผู้แก้ปัญหานั้นที่จะใช้ระยะ

เวลานานเท่าใด ขั้นที่ 3 ขั้นค้นพบวิธีการแก้ปัญหาซึ่งอาจจะเป็นวิธีการรู้แจ้ง ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาและเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

ดันเคอร์ (Duncker, 1937 อ้างถึงใน วรกร นิมมี, 2559) นักจิตวิทยาชาวเยอรมันได้ทดลองให้นักศึกษาในมหาวิทยาลัยเบอร์ลินแก้ปัญหาที่เขากำหนดให้โดยขอให้นักศึกษาพูดออกมาดัง ๆ ขณะที่พวกเขาแก้ปัญหา ดันเคอร์ วิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาแล้วสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาประกอบด้วย กระบวนการที่ต่อเนื่องสัมพันธ์กับ 3 ขั้นตอน ซึ่งส่งผลต่อกัน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างนิสัยทั่วไป (General Range) เมื่อบุคคลเริ่มแก้ปัญหาจะจัดรวบรวมแนวทางหรือข้อมูลทั่ว ๆ ไป ที่น่าจะเป็นสิ่งที่ช่วยในการแก้ปัญหา สิ่งที่เกิดขึ้นนี้เป็นเรื่องกว้าง ๆ ไม่เจาะจง

ขั้นที่ 2 การเลือกวิธีบางอย่างที่คิดว่าจะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ (Functional Solution) เป็นการจัดระบบสิ่งที่ทำไว้ในขั้นแรก ตัดสิ่งที่คิดว่าไม่ตรงเป้าหมายออกไป

ขั้นที่ 3 การเลือกวิธีที่เฉพาะเจาะจง (Specific Solution) เป็นการคัดเลือกวิธีการที่คิดไว้ในขั้นที่ 2 อีกครั้ง แล้วตรวจสอบวิธีคิดที่คิดว่าเหมาะสม ถ้าวิธีการนั้นถูกต้องก็สามารถแก้ปัญหาได้

คูวิทย์ มูลคำ (2547) ได้เสนอกระบวนการคิดแก้ปัญหาเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นการทบทวนปัญหาที่พบเพื่อทำความเข้าใจให้ถ่องแท้ในประเด็นต่าง ๆ รวมทั้งการกำหนดขอบเขตของปัญหา

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐานหรือหาสาเหตุของปัญหา เป็นการคาดคะเนคำตอบของปัญหาโดยใช้ความรู้และประสบการณ์ช่วยในการคาดคะเน รวมทั้งการพิจารณาสาเหตุของปัญหาว่ามาจากสาเหตุอะไร หรือจะมีวิธีการแก้ปัญหาได้โดยวิธีใดบ้าง ซึ่งควรจะต้องตั้งสมมติฐานไว้หลาย ๆ อย่าง

ขั้นที่ 3 วางแผนแก้ปัญหา เป็นการคิดหาวิธีการ เทคนิคเพื่อแก้ปัญหาและกำหนดขั้นตอนย่อยของการแก้ปัญหาไว้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 4 เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ตามแผนที่วางไว้ ซึ่งขั้นนี้จะเป็นขั้นของการทดลองและลงมือแก้ปัญหาคือ

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์ วินิจฉัยว่ามีความถูกต้อง เทียบตรงและเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด และทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 6 สรุปผล เป็นการประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจในเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ได้ผลดีที่สุด โดยอาจสรุปในรูปของหลักการที่จะนำไปอธิบายเป็นคำตอบตลอดจนนำความรู้ไปใช้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551) กล่าวว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายประการหนึ่ง คือ เน้นให้นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยผ่านกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ผลที่ได้จากการฝึกจะช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยวิธีการคิดอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้กระบวนการ ความรู้ และทักษะต่าง ๆ และความเข้าใจในปัญหานั้นมาประกอบกันเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา ซึ่งมีกระบวนการแก้ปัญหาดังนี้

1. การทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้แก้ปัญหจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่พบให้ถ่องแท้ ในประเด็นต่าง ๆ คือ ปัญหาถามว่าอย่างไร มีข้อมูลใดแล้วบ้าง มีเงื่อนไขหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติมหรือไม่ การวิเคราะห์ปัญหาอย่างละเอียดจะช่วยให้ขั้นตอนต่อไปดำเนินไปอย่างราบรื่น การประเมินว่านักเรียนเข้าใจปัญหามากน้อยเพียงใดทำได้โดยกำหนดให้นักเรียนเขียนแสดงประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

2. การวางแผนแก้ปัญหา เป็นการคิดเพื่อการวางแผนแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วในขั้นที่ 1 ประกอบกับข้อมูลและความรู้เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นและนำมาใช้ประกอบการวางแผนแก้ปัญหา ถ้ามีการตรวจสอบโดยการทดลองก็จะเป็นการวางแผนการทดลอง ประกอบด้วยการตั้งสมมติฐาน กำหนดวิธีทดลองหรือตรวจสอบ และอาจรวมทั้งแนวทางในการประเมินผลการแก้ปัญหา

3. การดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินผลเป็นการลงมือแก้ปัญหา และประเมินว่าวิธีการแก้ปัญหาและผลที่ได้ถูกต้องหรือได้ผลเป็นอย่างไร ถ้าการแก้ปัญหาคงต้องก็ประเมินต่อไปว่าจะยอมรับเพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาอื่น ๆ หรือไม่ ถ้าการแก้ปัญหาไม่ประสบผลสำเร็จก็ต้องย้อนกลับไปวางแผนแก้ปัญหาอีกหรือย้อนกลับไปทำความเข้าใจปัญหาใหม่

4. การตรวจสอบการแก้ปัญหา เป็นการประเมินภาพรวมของการแก้ปัญหา ทั้งด้านวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ รวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้ ทั้งนี้การแก้ปัญหาใด ๆ ต้องตรวจสอบถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมด้วย

การวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในงานวิจัยนี้วัดจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนความสามารถในการคิดแก้ปัญหา คือ ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน วางแผนแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบการแก้ปัญหา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักวิชาการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้ กูด (Good, 1973) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การบรรลุถึงความรู้ (Knowledge Attained) หรือการพัฒนาการเรียนซึ่งปกติจะพิจารณาจากคะแนนที่กำหนดให้หรือคะแนนที่ได้จากงานที่ได้รับมอบหมายหรือทั้งจากสองส่วน

คูวิตซ์ หิริญยกานท์ และคณะ (2548) ได้ทำการเรียบเรียงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ในพจนานุกรมศัพท์ทางการศึกษาสรุปได้ว่าเป็นความสำเร็จที่ได้รับจาก ความรู้ ความสามารถ ทักษะหรือหมายถึงผลของการสอนหรือผลงานที่เด็กได้จากการประกอบกิจกรรม ส่วนนั้น ๆ

ภพ เลาหไพบูลย์ (2548) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่ แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ จากที่ไม่เคยกระทำได้หรือกระทำได้น้อย ก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดกับตัวผู้เรียนหลังจากที่กิจกรรม การจัดการเรียนรู้ที่สามารถวัดได้จากการพัฒนาการด้านสติปัญญา ความรู้สึกละและทักษะกลไก ของตัวผู้เรียน

ชัยฤทธิ์ ศีลาเดช (2548) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความก้าวหน้าในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดจากการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพประกอบไปด้วยการจัดกิจกรรมจริง การร่วมมือกันทำงาน การคิด การแก้ปัญหา รวมทั้งทักษะและคุณลักษณะอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนา

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ไว้ สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการเรียนการสอนหรือความสามารถที่เกิดขึ้นในตัวนักเรียน ทั้งด้านความรู้และทักษะที่เกิดจากการฝึกอบรมในเรื่องนั้นมาแล้วโดยให้ผลรวมของคะแนนแทน ความสามารถทางการเรียนของนักเรียน และแสดงถึงความก้าวหน้าในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ สามารถวัดได้จากการพัฒนาการ ด้านสติปัญญา ความรู้สึกละและทักษะกลไกของตัวผู้เรียน

2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บลูม (Bloom, 1956) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นตอนของความรู้ใช้ในการเขียน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดไว้ 6 ชั้น ดังนี้

1. ความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกหรือท่องจำความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว โดยตรงในขั้นนี้รวมถึง การระลึกถึงข้อมูล ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ไปจนถึงกฎเกณฑ์ ทฤษฎีจากตำรา ดังนั้น ขั้นตอนความรู้ความจำจึงจัดไว้ว่าเป็นขั้นต่ำสุด
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถที่จะจับใจความสำคัญของเนื้อหาที่ได้เรียนหรือ อาจแปลความจากตัวเลข การสรุป การย่อความต่าง ๆ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าเป็นขั้นที่สูงกว่าการ ท่องจำตามปกติอีกขั้นหนึ่ง
3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ดังนั้น ในขั้นนี้จึงรวมถึงความสามารถในการเอากฎ มโนทัศน์ หลักสำคัญ วิธีการนำไปใช้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่า นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างดีเสียก่อน จึงจะนำความรู้ไปใช้ได้ดังนั้นจึงจัดอันดับให้สูงกว่าความเข้าใจ
4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะแยกแยะเนื้อหาวิชา ลงไปเป็น องค์ประกอบย่อย ๆ เหล่านั้น เพื่อที่จะ ได้มองเห็นหรือเข้าใจความเกี่ยวโยงต่าง ๆ ในขั้นนี้ จึงรวมถึงการแยกแยะหาส่วนประกอบย่อย ๆ หากความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย ๆ เหล่านั้น ตลอดจนหลักสำคัญต่าง ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ในขั้นนี้ ถือว่าสูงกว่าการนำเอาไปใช้ และต้องเข้าใจทั้งเนื้อหาและ โครงสร้างของบทเรียน
5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะนำเอาส่วนย่อย ๆ มาประกอบกัน เป็นสิ่งใหม่ การสังเคราะห์จึงเกี่ยวกับการวางแผน การออกแบบการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การแก้ปัญหาที่ยาก ๆ การเรียนรู้ในระดับนี้ เป็นการเน้นพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ ในอันที่จะสร้าง แนวคิดหรือแบบแผนใหม่ ๆ ขึ้นมา ดังนั้น การสังเคราะห์เป็นสิ่งที่สูงกว่าการวิเคราะห์อีกขั้นหนึ่ง
6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถที่จะตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าต่าง ๆ ไม่ว่าจะ เป็นคำพูด นวนิยาย บทกวี หรือรายงานการวิจัย การตัดสินใจดังกล่าว จะต้องวางแผนอยู่บน เกณฑ์ที่แน่นอน เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะเป็นสิ่งที่นักเรียนคิดขึ้นมาเอง หรือนำมาจากที่อื่นก็ได้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ ถือว่าเป็นการเรียนรู้ขั้นสูงสุดของความรู้ความจำ

ภพ เลาหไพบูลย์ (2548) ได้กล่าวถึง วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ตามแนวของ Klopfer พอสรุปได้ว่าวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์ (Knowledge and Comprehension)
2. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Process of Scientific Inquiry)

3. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (Application of Scientific Knowledge and Method)

4. ทักษะปฏิบัติในการใช้เครื่องมือ (Manual Skills)

5. เจตคติและความสนใจ (Attitude and Interests)

6. การมีแนวโน้มนทางวิทยาศาสตร์ (Orientation)

สำหรับการศึกษานี้จะเป็นการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีนักการศึกษาให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

สุวรรณค์ นิยมคำ (2546) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นการวัดความรู้ ด้านความรู้และความคิดในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการวัดอยู่ทั้งหมด 4 ด้าน คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการคิด และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548) ได้กล่าวเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่าเป็นพฤติกรรมการณ์เรียนรู้ที่พึงประสงค์ ด้านสติปัญญาหรือความรู้ความคิดในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ยึดแนวทางของคลอเฟเฟอร์ ในการประเมินผลการเรียนรู้ ด้านสติปัญญา หรือด้านความรู้ ความคิด แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1. ความรู้ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
4. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมการณ์เรียนรู้ที่พึงประสงค์ ด้านสติปัญญา ซึ่งมุ่งวัดในด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น โดยครอบคลุมพฤติกรรม ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์และการนำไปใช้ ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักวิชาการ ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้ สมบัติ ท้ายเรือคำ (2546) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความสามารถของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถและทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด

บุญชม ศรีสะอาด (2554) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอนนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ในด้านเนื้อหาวิชา และจุดประสงค์ การเรียนรู้ของเนื้อหาวิชาที่สอน

4. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2546) แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็น 2 ประเภท คือ

1) แบบทดสอบที่ครูสร้าง (Teacher made test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่ม จะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น เป็นแบบที่ใช้กันโดยทั่วไปในโรงเรียน

2) แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์เช่นเดียวกับแบบทดสอบที่ครูสร้าง แต่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกัน เช่น เปรียบเทียบคุณภาพของนักเรียนในโรงเรียนแห่งหนึ่งกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วประเทศ (แบบทดสอบมาตรฐานระดับชาติ) หรือกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วจังหวัด (แบบทดสอบมาตรฐานระดับจังหวัด) เป็นต้น

บุญชม ศรีสะอาด (2554) ได้แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็น 2 ประเภท คือ

1) แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่า ผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของแบบทดสอบประเภทนี้

2) แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตรจึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้ตอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

จากที่กล่าวมาอาจแบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็น 2 ชนิด คือแบบทดสอบที่ครูสร้าง และแบบทดสอบมาตรฐาน

5. กรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2545) เสนอกรอบแนวคิดที่ใช้เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลนั้น นิยมสร้างโดยยึดตามการจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูมที่จำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. ความรู้ (knowledge)
2. ความเข้าใจ (comprehension)
3. การนำไปใช้ (application)
4. การวิเคราะห์ (analysis)
5. การสังเคราะห์ (synthesis)
6. การประเมินค่า (evaluation)

การสร้างข้อสอบ ถ้าวัดพุทธิพิสัยทั้ง 6 ประเภทเหล่านี้จะมีความครอบคลุมพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะวัดตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ซึ่งกำหนดในรูปของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ครูจะออกข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

6. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้น

สมนึก ภัททิยธนี (2546) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้นเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. ข้อสอบแบบความเรียงหรืออัตนัย (subjective or essay) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบ กว ถูก-ผิด (true-false test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ เหมือนกัน-ต่างกัน
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (completion test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง
4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (short answer test) ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ แล้วให้

ผู้ตอบเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบความเรียงหรืออัตนัย

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (matching test) เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยื่น) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดให้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (multiple choice tests) คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (stem) กับตอนเลือก (choice) ในตอนเลือกนี้ประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวลวงอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดี นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน โดยไม่สังเกตจะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน การที่ครูผู้สอนจะเลือกออกข้อสอบประเภทใดนั้นต้องพิจารณาข้อดี ข้อจำกัด ความเหมาะสมของแบบทดสอบกับเนื้อหา หรือจุดประสงค์ในการเรียนรู้

7. คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

สมนึก ภัททิยธนี (2546) กล่าวถึง คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีไว้ 10 ประการ คือ

1. ความเที่ยงตรง (validity) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการ หรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจของการทดสอบ

2. ความเชื่อมั่น (reliability) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงที่คงวาไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะทำการสอนใหม่กี่ครั้งก็ตาม

3. ความยุติธรรม (fair) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีการเปรียบเทียบในกลุ่มผู้สอบเข้าด้วยกันไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนทำข้อสอบได้โดยการเดา

4. ความลึกของคำถาม (searching) หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อนั้นจะต้องไม่ถามผิวเผินหรือถามประเภทความรู้ความจำ แต่ต้องให้นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจไปคิดค้นแปลงจึงตอบได้

5. ความขั้วยุ (exemplary) หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุกไม่น่าเบื่อ

6. ความจำเพาะเจาะจง (definition) หมายถึง ข้อสอบที่มีแนวทางหรือทิศทางหรือทิศทางคำถามชัดเจน ไม่คลุมเครือไม่แฝงกลเม็ดให้นักเรียน

7. ความเป็นปรนัย (objective) แบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัย มีคุณสมบัติ

3 ประการ คือ

- 1) ตั้งคำถามให้ชัดเจน ทำให้ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจความหมายตรงกัน
- 2) ตรวจสอบให้คะแนนได้ตรงกัน แม้ว่าจะตรวจหลายครั้ง หรือตรวจหลายคนก็ตาม
- 3) แปลความหมายของคะแนนได้เหมือนกัน

8. ประสิทธิภาพ (efficiency) หมายถึง แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อพอประมาณ ใช้เวลาสอบให้พอเหมาะ ประหยัดค่าใช้จ่าย จัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีตตรวจให้คะแนนได้รวดเร็ว รวมถึงสิ่งแวดล้อมในการสอบที่ดี

9. อำนาจจำแนก (discrimination) หมายถึง ความสามารถในการจำแนกผู้สอบข้อสอบที่ดีจะต้องมีอำนาจจำแนกสูง

10. ความยาก (difficulty) ขึ้นอยู่กับทฤษฎีที่เป็นหลักยึด เช่น ตามทฤษฎีที่เป็นหลักยึดตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงกลุ่ม ข้อสอบที่ดีคือข้อสอบที่ไม่ยากหรือไม่ง่ายเกินไป มีความยากง่ายพอเหมาะ ส่วนทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์นั้นความยากง่ายไม่ใช่สิ่งสำคัญ สำคัญที่ข้อสอบนั้นได้วัดในจุดประสงค์ที่ต้องการวัดได้จริงหรือไม่ ถ้าวัดได้จริงนับว่าเป็นข้อสอบที่ได้ไม่ว่าเป็นข้อสอบที่ง่ายก็ตาม

8. หลักในการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

สมนึก ภักทิษณี (2546) กล่าวถึง หลักในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ สรุปได้ ดังนี้

1. เขียนตอนนำให้เป็นประโยคที่สมบูรณ์ แล้วใส่เครื่องหมายปรศน์ ไม่ควรสร้างตอนนำให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดปัญหาสองแง่หรือข้อความไม่ต่อกันหรือเกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ
2. เน้นเรื่องที่จะถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คลุมเครือ เพื่อว่าผู้อ่านจะไม่เข้าใจไขว้เขวสามารถมุ่งความคิดในคำตอบไปถูกทิศทาง (เป็นปรนัย)
3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัดหรือถามในสิ่งที่สังคมมีประโยชน์ คำถามแบบเลือกตอบสามารถถามพฤติกรรมในสมองได้หลาย ๆ ด้านไม่ใช่ถามเฉพาะความจำหรือความจริงตามตำรา แต่ต้องถามให้คิดหรือนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่
4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ควรขีดเส้นใต้คำปฏิเสธ แต่คำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะปกตินักเรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถามและคำตอบคำถามที่ถามกลับหรือปฏิเสธซ้อนผิดมากกว่าถูก
5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาโดยตรง สิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้เป็นเงื่อนไขในการคิดก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถาม จะช่วยให้คำถามรัดกุม ชัดเจนขึ้น
6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายถึง เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใด

ลักษณะหนึ่งหรือมีทิศทางแบบเดียวกัน หรือมีโครงสร้างสอดคล้องเป็นทำนองเดียวกัน

7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ เช่น คำตอบที่เป็นตัวเลข นิยมเรียงจากน้อยไปหามาก เพื่อช่วยให้ผู้ตอบพิจารณาหาคำตอบได้สะดวก ไม่หลง และป้องกันการเดาตัวเลือกที่มี คำนามาก

8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดหรือปลายปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิด ได้แก่ตัวเลือกสุดท้ายใช้คำว่า ไม่มีคำตอบถูก ที่กล่าวมาผิดหมด ผิดหมดทุกข้อ หรือสรุปแน่นอนไม่ได้

9. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว แต่บางครั้งผู้ออกข้อสอบคาดไม่ถึงว่าจะมีปัญหาหรืออาจจะเกิดจากการแต่งตั้งตัวลวงไม่รัดกุม จึงมองตัวลวงเหล่านั้นได้อีกแง่หนึ่ง ทำให้เกิดปัญหาสองแง่สองมุมได้

10. เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา ก็จะกำหนดตัวถูกหรือผิด เพราะสอดคล้องกับความเชื่อของสังคมหรือกับคำพังเพยทั่ว ๆ ไปไม่ได้ ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนการสอนมุ่งให้นักเรียนทราบความจริงตามหลักวิชาเป็นสำคัญจะนำความเชื่อ ไชกลางหรือขนบธรรมเนียมประเพณีเฉพาะท้องถิ่นมาอย่างไรไม่ได้

11. เขียนตัวเลือกให้อิสระจากตัวเลือกอื่น อย่าให้ตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งเป็นส่วนหนึ่งหรือส่วนประกอบของตัวเลือกอื่น ต้องให้แต่ละตัวเป็นอิสระจากกันอย่างแท้จริง

12. ควรมีตัวเลือก 4-5 ตัว ถ้าเขียนตัวเลือกเพียง 2 ตัว จะกลายเป็นข้อสอบแบบกาถูก-ผิด และป้องกันการเดาไม่ได้ จึงควรมีตัวเลือกมาก ๆ ที่นิยมเป็นข้อสอบระดับประถมศึกษาปีที่ 1-2 ควรใช้ 3 ตัวเลือก ระดับประถมศึกษาปีที่ 3-6 ควรใช้ 4 ตัวเลือก และตั้งแต่มัธยมศึกษาขึ้นไปควรใช้ 5 ตัวเลือก

13. อย่าแนะคำตอบ มีหลายกรณี ดังนี้

- 1) คำถามข้อหลัง ๆ แนะนำคำถามข้อแรก ๆ
- 2) ถามเรื่องที่นักเรียนคล่องปากอยู่แล้ว โดยเฉพาะคำถามประเภทคำพังเพย สุภาษิต คติพจน์หรือคำเตือนใจ
- 3) ใช้ข้อความของคำตอบถูกซ้ำกับคำถามหรือเกี่ยวข้องกันอย่างเห็นได้ชัด เพราะนักเรียนที่ไม่มีความรู้ก็อาจจะเดาได้ถูก
- 4) ข้อความของตัวถูกบางส่วนเป็นส่วนหนึ่งของทุกตัวเลือก
- 5) เขียนตัวถูกหรือตัวลวงถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป
- 6) คำตอบไม่กระจาย

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบนอกจากต้องคำนึงถึงหลักการแล้ว ครูผู้สร้างข้อสอบจำเป็นต้องยึดหลักเกณฑ์ทั้ง 13 ข้อ

เพื่อให้ได้ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีคุณภาพและนอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงลักษณะของข้อสอบที่ดีที่สำคัญมี 5 ประการ ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย อำนาจจำแนก และความยาก

ความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของงานที่บรรลุป่าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ อันเป็นผลจากการได้รับการตอบสนองต่อแรงจูงใจหรือความต้องการของแต่ละบุคคลในแนวทางที่เขาประสงค์ ความพึงพอใจโดยทั่วไปตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า Satisfaction และยังมีผู้ให้ความหมายคำว่า “ความพึงพอใจ” พอสรุปได้ดังนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2546) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ พฤติกรรมเกี่ยวกับความพึงพอใจของมนุษย์คือความพยายามที่จะขจัดความตึงเครียด หรือความกระวนกระวาย หรือภาวะไม่ได้ดุลยภาพในร่างกาย ซึ่งเมื่อมนุษย์สามารถขจัดสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าว ได้แล้ว มนุษย์ย่อมได้รับความพึงพอใจในสิ่งที่ต้องการ

สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลิ โพธิ์ทอง (2542) สรุปเกี่ยวกับความหมายของความพึงพอใจ ดังนี้

1. ความพึงพอใจเป็นผลรวมของความรู้สึกของบุคคลเกี่ยวกับระดับความชอบหรือไม่ชอบต่อสภาพต่าง ๆ
2. ความพึงพอใจเป็นผลของทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่าง ๆ
3. ความพึงพอใจในการทำงานเป็นผลมาจากการปฏิบัติงานที่ดี และสำเร็จจนเกิดเป็นความภูมิใจ และได้ผลตอบแทนในรูปแบบต่าง ๆ ตามที่หวังไว้

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ (2551) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีของบุคคลที่ได้รับการตอบสนองเมื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในสิ่งที่ต้องการและคาดหวัง ความพึงพอใจเป็นความชอบของแต่ละบุคคล ซึ่งระดับความพึงพอใจของแต่ละบุคคลย่อมแตกต่างกันอาจเนื่องจากพื้นฐานทางการศึกษา ทางด้านเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมความพึงพอใจของมนุษย์เป็นความพยายามที่จะขจัดความตึงเครียด (Tension) หรือความกระวนกระวาย (Discomfort) หรือภาวะไม่ได้ดุลยภาพ (Unequilibrium) ในร่างกายเมื่อมนุษย์สามารถขจัดสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ไปได้แล้ว มนุษย์ย่อมจะได้รับความพึงพอใจในสิ่งที่ตนเองต้องการ

สมชาย บุญสุน (2554) กล่าวว่า ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของคณาจารย์ เป็นเรื่องของความรู้สึกที่มีความรู้สึกของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอน และความพึงพอใจของแต่ละ

บุคคลไม่มีวันสิ้นสุด เปลี่ยนแปลงได้เสมอตามกาลเวลา และสภาพแวดล้อม จึงมีโอกาที่จะไม่พึงพอใจในสิ่งที่เคยพึงพอใจมาแล้ว

สรุปได้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าภายนอก ในการศึกษาครั้งนี้คือความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น

2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติงานใด ๆ ก็ตามการที่ผู้ปฏิบัติงานเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานมากหรือน้อยนั้น ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในการทำงานที่มีอยู่ การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับผู้ปฏิบัติงาน จึงเป็นสิ่งที่จะต้องทำให้การปฏิบัติงานนั้น ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ มีนักการศึกษาสาขาต่าง ๆ ทำการศึกษาค้นคว้าและตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจในการทำงานไว้ ดังนี้

เฟิชัญ กิจระการ (2546) ได้ทำการพัฒนาแนวคิดของนักวิจัยต่าง ๆ มาเป็นเครื่องมือวัดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน พบว่าองค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจ ซึ่งเป็นที่นิยมแพร่หลายในปัจจุบัน ประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 5 ประการ ดังนี้

ตัวแปรที่ 1 องค์ประกอบเกี่ยวกับงานที่ทำในปัจจุบัน แบ่งเป็น

1. ความตื่นเต้นและน่าเบื่อ
2. ความสนุกสนานและไม่สนุกสนาน
3. ความโล่งและความสลับ
4. ความท้าทายและไม่ท้าทาย
5. มีความพอใจและไม่พอใจ

ตัวแปรที่ 2 องค์ประกอบทางด้านค่าจ้าง ประกอบด้วย

1. ถือว่าเป็นรางวัลและไม่เป็นรางวัล
2. มากและน้อย
3. ยุติธรรมและไม่ยุติธรรม
4. เป็นทางบวกและเป็นทางลบ

ตัวแปรที่ 3 องค์ประกอบทางการเลื่อนตำแหน่ง

1. ยุติธรรมและไม่ยุติธรรม
2. เชื่อถือได้และเชื่อถือไม่ได้
3. เป็นเชิงบวกและเป็นเชิงลบ
4. เป็นเหตุผลและไม่เป็นเหตุผล

ตัวแปรที่ 4 องค์ประกอบทางด้านผู้บังคับบัญชา

1. อยู่ใกล้และอยู่ไกล
2. ยุติธรรมแบบจริงใจและยุติธรรมแบบไม่จริงใจ
3. เป็นมิตรและค่อนข้างไม่เป็นมิตร
4. เหมาะสมทางคุณสมบัติและไม่เหมาะสมทางคุณสมบัติ

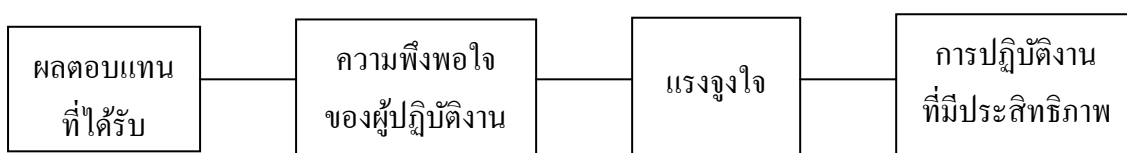
ตัวแปรที่ 5 องค์ประกอบทางด้านเพื่อนร่วมงาน

1. เป็นระเบียบเรียบร้อยและไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย
2. รักและเคารพต่อสถานที่ทำงานและเพื่อนร่วมงาน
3. สนุกสนานและดูไม่มีชีวิตชีวา
4. สนุกสนานใจเองจริงเองจังและดูเหนื่อยหน่าย

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำปรึกษา จึงต้องคำนึงถึงความพอใจในการเรียนรู้ การกระทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนหรือการปฏิบัติงานมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ คือ

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน

การตอบสนองความต้องการผู้ปฏิบัติงานจึงเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานสูงกว่าผู้ไม่ได้รับการตอบสนอง ทิศนะตามแนวคิดดังกล่าว ตามภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ความพึงพอใจนำไปสู่ผลปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

ครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์ รวมทั้งสื่อ อุปกรณ์การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ

ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่การตอบสนองที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การ

ตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายใน (Intrinsic rewards) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนด โดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นเองและการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรม ผลตอบแทนที่รับรู้แล้ว ความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น

สมยศ นาวิการ (2547) กล่าวถึง ความพึงพอใจในการเรียนการสอนว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำปรึกษา จึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้ การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะคือ

1) ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง ทิศนะตามแนวคิดมี 4 ประการ คือ ผลตอบแทนที่ได้รับ ความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน แรงจูงใจ การปฏิบัติหน้าที่มีประสิทธิภาพ

2) ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดี จะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่ การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล หรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็น ผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนด โดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรม ของผลตอบแทนที่รับรู้แล้วความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น

เฮอรัชเบอร์ก (Herzberg 1959 อ้างถึงใน สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2547) ได้ทำการศึกษา ค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับงานที่มีผลให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

2. ปัจจัยค่าจูน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน เป็นต้น

วรรณี ลิ้มอักษร (2548) ได้กล่าวถึงการแบ่งความต้องการตามทฤษฎีของแมคคลีแลนด์ (David McClelland) ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ความต้องการสัมฤทธิ์ผล (need for achievement) เป็นพฤติกรรมที่จะกระทำการใด ๆ เป็นผลสำเร็จดีเลิศตามมาตรฐานเป็นแรงขับที่นำไปสู่ความเป็นเลิศ
2. ความต้องการสัมพันธ์ (need for affiliation) เป็นความปรารถนาที่จะสร้างมิตรภาพและความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น
3. ความต้องการอำนาจ (need for power) เป็นความต้องการควบคุมผู้อื่นมีอิทธิพลต่อผู้อื่นและต้องการควบคุมผู้อื่น

มาสโลว์ (Maslow, 1970) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการ (Hierarchy of Needs) นับว่าเป็นทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ซึ่งตั้งอยู่บนสมมติฐานว่า “มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ความต้องการสิ่งอื่น ๆ ก็จะเกิดขึ้นมาอีก ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อนกัน ความต้องการอย่างหนึ่งอาจยังไม่ทันหมดไป ความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้” ความต้องการของมนุษย์มีดังนี้

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological needs) เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์เน้นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน ความต้องการทางเพศ
 2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety needs) ความมั่นคงในชีวิตทั้งที่เป็นอยู่ปัจจุบันและอนาคต ความเจริญก้าวหน้า อบอุ่นใจ
 3. ความต้องการทางสังคม (Social needs) เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรม ต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตร ความรักจากเพื่อนร่วมงาน
 4. ความต้องการมีฐานะ (Esteem needs) มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียง อยากให้บุคคลยกย่องสรรเสริญตัวเอง อยากมีความเป็นอิสระ เสรีภาพ
 5. ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต (Self-actualization needs) เป็นความต้องการในระดับสูง อยากให้ตนเองประสบความสำเร็จทุกอย่างในชีวิต ซึ่งเป็นไปได้ยาก
- สก๊อตต์ (Scott, 1970 อ้างถึงใน สมชาย บุญสุน, 2554) ได้เสนอแนวความคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะทำให้ผลเชิงปฏิบัติมีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว มีความหมายสำหรับผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงานจะต้องมีลักษณะ ดังนี้
 - 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
 - 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
 - 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนมีส่วนในการเลือกเรียนตามความสนใจและมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายในการทำกิจกรรมได้เลือกวิธีแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนถนัดและสามารถค้นหาคำตอบได้

จากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าว เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรม ทั้งทางด้านวิธีการ สื่ออุปกรณ์ ที่เอื้อต่อการเรียนรู้เพื่อตอบสนองความพึงพอใจให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน จนบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน โดยมีผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายใน เป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อชนะความยุ่งยากต่าง ๆ และดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอก เป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดหาให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับคำยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน ผู้ปกครอง หรือการได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพึงพอใจ

สรุปได้ว่าความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากการเรียน จะเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่น่าพึงพอใจ และสิ่งที่ครูควรคำนึงถึงในการจัดการเรียนการสอน คือการเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

พิมพ์ชนก พันธุ์แจ่ม (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้กับการเรียนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ 3) เพื่อเปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ กับการเรียนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดสว่างวงษ์ อำเภอตาคลี จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 40 คน เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 20 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง มาวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และสถิติทดสอบที(t-test) ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80.40/80.31
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สูงกว่าที่เรียนตามคู่มือการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สำเนียง พุทธา (2550) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารเคมีที่เป็นพิษในอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารเคมีที่เป็นพิษในอาหาร มีประสิทธิภาพ 80.71/80.11 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนดให้ 80/80 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารเคมี ที่เป็นพิษในอาหาร เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีการปฏิบัติเกี่ยวกับสารเคมีที่เป็นพิษในอาหารหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารเคมีที่เป็นพิษในอาหาร เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นภาพร วงศ์เจริญ (2550) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบพหุปัญญา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนอัสสัมชัญ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร จำนวน 40 คน เป็นกลุ่มทดลองทั้งหมด ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบพหุปัญญา

ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest Design และการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Samples ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบพหุปัญญา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบพหุปัญญา มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รวีวรรณ พงษ์พวงเพชร (2552 :64-65) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครพนม เขต 1 การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลนครพนม ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 40 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive selection) เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ชุดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจต่อชุดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าที (t-test ชนิด Dependent Samples) ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.31/81.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น
2. นักเรียนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนจากการทำแบบทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร มีความพึงพอใจ โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.42 อยู่ในระดับมาก

นพคุณ แดงบุญ (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถนนนารายณ์มหาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จำนวน 1 ห้องเรียน 50 คน ซึ่งได้รับการเลือกอย่างเจาะจง (Purposive sampling) ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย 12 ชั่วโมง การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการวิจัย One Group Pretest Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เป็น 81.66/80.88 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีความเชื่อมั่น .91 และแบบประเมิน เจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีความเชื่อมั่น .77 และวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ t-test Dependent sample ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชรินทร์ จิตตสุโก เนติ เฉลยวาเรศ และ ศรีนทิพย์ ภู่อาลี (2554) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง หน่วยสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 เมื่อนำไปหาประสิทธิภาพได้ ประสิทธิภาพรวมเฉลี่ย (E_1/E_2) เท่ากับ 86.22/81.25 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติพบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรม เรื่อง หน่วยสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 5) ผลการเปรียบเทียบจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน

บุญนำ อิทนทนต์ (2551) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุง จังหวัดนครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 80 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ห้องเรียนละ 40 คน แล้วสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่ง โดยวิธีการจับสลาก กลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest-posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติ t-test แบบ Independent Sample ในรูป Difference Score ผลการวิจัย พบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันที่ระดับ .01

วรรณภา ชื่นนอก (2553) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2) ศึกษาจำนวนนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม และ 3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนทุ่งโพวิทยา อำเภอหนองฉาง จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 22 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวนนักเรียน 21 คน จากจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 22 คน คิดเป็นร้อยละ 95.46 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ คะแนนร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

น้ำฝน กุเจริญไพศาล (2556) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ประโยชน์และโทษของสารเคมีที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1) สร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องประโยชน์และโทษของสารเคมีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องประโยชน์และโทษของสารเคมีก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องประโยชน์และโทษของสารเคมี 3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องประโยชน์และโทษของสารเคมี และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องประโยชน์และโทษของสารเคมี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ประโยชน์และโทษของสารเคมีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องประโยชน์และโทษของสารเคมี 3) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ประโยชน์และโทษของสารเคมี และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

เรื่อง ประโยชน์และโทษของสารเคมี สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77, S.D. = 0.60$) 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ 4) ความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ประโยชน์และโทษของสารเคมี อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38, S.D. = 0.55$)

แคทรียา มุขมาลี (2556) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน การวิจัยในครั้งนี้มี วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนจรเข้วิทยายน อำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน 32 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบวัด ความสามารถในการแก้ปัญหา แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทดสอบก่อนและหลังจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการ แก้ปัญหาของนักเรียน แบบบันทึกการสะท้อนผลการเรียนรู้ ผลการศึกษา พบว่าความสามารถใน การแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ก่อนทำกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ย 12.25 และหลังทำ กิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ย 22.91 สังเกตพบนักเรียนพฤติกรรมการแก้ปัญหาได้ดีขึ้นและผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนก่อนทำกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ย 13.25 หลังทำกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ยคือ 26.84

ศิรินทรินทร์ โคตรสิงห์ และคณะ (2556) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการ สอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดย ใช้ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิธีดำเนินการวิจัยแบ่ง ออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1) การพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยใช้ วิธีการสังเกต สัมภาษณ์ และสนทนากลุ่มจากโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหา เป็นฐาน และ 2) การทดลองใช้รูปแบบการสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชาวสง่างามวิทยุ จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แผนทดสอบวัดทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา 3) แบบประเมินพฤติกรรมทางการเรียน และ

4) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Wilcoxon Matched pairs Signed-Ranks Test ผลการวิจัย พบว่า

1. รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
2. นักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5
3. นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีพฤติกรรมการเรียนดีขึ้น
4. นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ดีขึ้น

ชิคารัตน์ กัญยะมี และเฉลิมพร ทองพูน (2558) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การจัดเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 80 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังจากการได้รับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 4) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 80 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไพร่ย่อยพิทยาคม อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวนหนึ่งห้องเรียน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต จำนวน 5 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ มีค่าความยาก(p) ตั้งแต่ 0.30-0.65 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20-0.83 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 3)แบบทดสอบในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 10 สถานการณ์ 40 ข้อ มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.20-0.80 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.16-0.67 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ของการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำเนินชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำเนินชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร้อยละ 73.33 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำเนินชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำเนินชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร้อยละ 86.67 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

วรภร ฉิมมี (2559) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การสร้างสุขภาวะทางเพศ สำหรับเยาวชน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การสร้างสุขภาวะทางเพศสำหรับเยาวชน 2) เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของเยาวชนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การสร้างสุขภาวะทางเพศ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของเยาวชนหลังเรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบปัญหาเป็นฐาน เรื่องการสร้างสุขภาวะทางเพศ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือ เยาวชนที่เข้าเยี่ยมชมองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) ชุดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการสร้างสุขภาวะทางเพศสำหรับเยาวชน 2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที่แบบมาอิสระต่อกันผลการวิจัย พบว่า 1) ชุดการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การสร้างสุขภาวะทางเพศ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.67/85.72 2) ผลการเรียนรู้ของเยาวชนหลังเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การสร้างสุขภาวะทางเพศ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของเยาวชนหลังเรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การสร้างสุขภาวะทางเพศ อยู่ในระดับมาก

2. งานวิจัยต่างประเทศ

เดล (Dale, 1973) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียน โดยวิธีสอนปกติกับการเรียนโดยใช้ชุดการสอนของนักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยวิสคอนซิน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยวิธีสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฮิรามัทสึ (Hiramatsu, 1982) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การทำชุดกิจกรรมรายบุคคลแบบใช้สื่อประสมกับนักศึกษาวิทยาลัยชุมชนฟุตฮิลล์ (Foothill) ในประเทศญี่ปุ่น นักศึกษาเรียนโดยใช้ตำราเรียน เทปโทรทัศน์ เทปวิทยุ และเทปแม่เหล็ก ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้นักศึกษาเป็นที่น่าพอใจ และการใช้ชุดกิจกรรมรายบุคคลแบบใช้สื่อประสมทำให้นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อโปรแกรมการเรียน

วีวาส (Vivas, 1985) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การออกแบบพัฒนาและประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอล่า โดยใช้ชุดการสอน จากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเซวว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอน มีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเซวว์ปัญญาและด้านการปรับตัวทางสังคม หลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

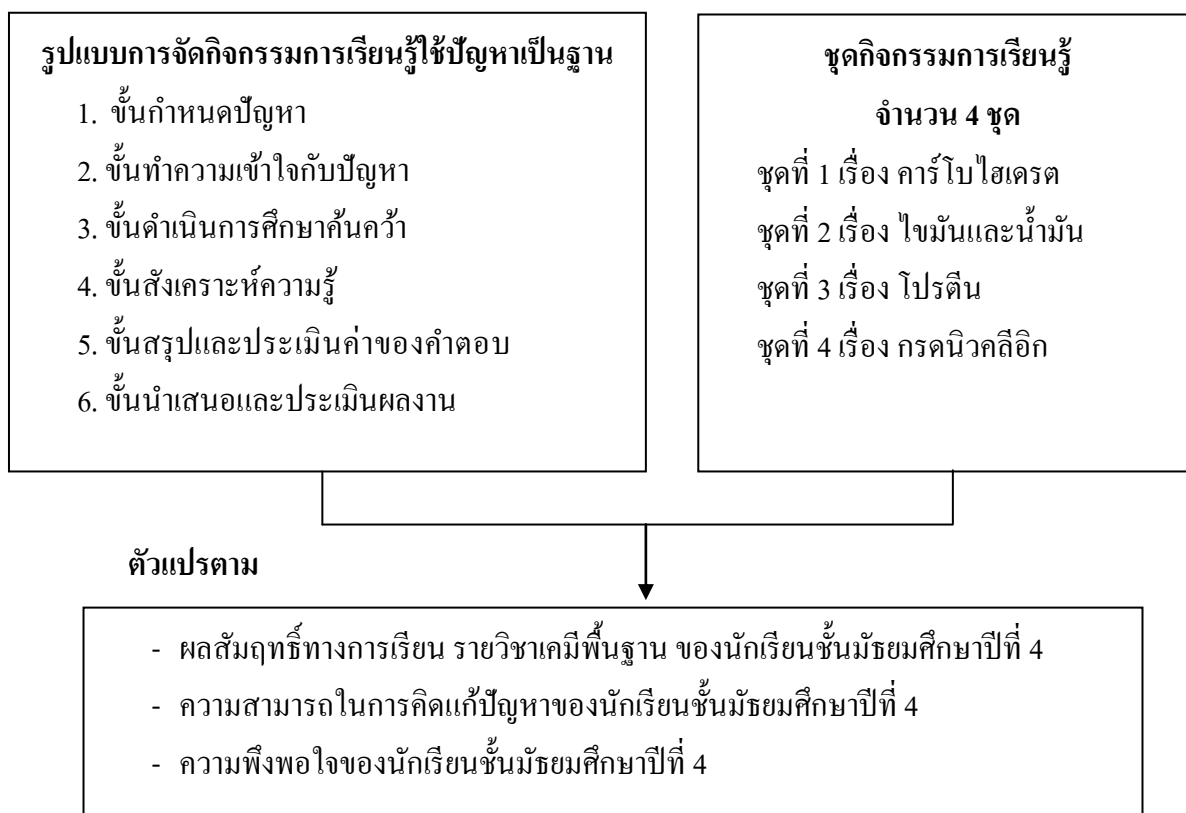
ซอลลี และเควิน (Sally & Kevin, 2011 อ้างถึงใน กาญจนา จันทร์ประเสริฐ, 2553) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เพื่อศึกษาการมีส่วนร่วมของนักศึกษาในระดับปริญญาตรีทางกายภาพและรูปแบบการเรียนการสอนกีฬา โดยดำเนินการตรวจสอบการตอบสนองของนักศึกษาและอาจารย์ พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความรู้ความเข้าใจ การแก้ปัญหา ทักษะการนำเสนองานทักษะการสื่อสารและการมีส่วนร่วมของนักศึกษา

อาล์เฟลด์ (Ahlfeldt, 2004 อ้างถึงใน เอมอร จรัสพันธ์, 2550) ศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียน ในการเรียนฝึกพูดต่อที่สาธารณะ การศึกษารุ่นนี้ได้ทดลองกับนักเรียนที่เรียนในห้องเรียนที่จัดบรรยากาศโดยใช้รูปแบบการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กับห้องเรียนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีวิธีการพูดได้ดีกว่านักเรียนในห้องเรียนปกติ

สรุปได้ว่าการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน และการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนสูงขึ้น และช่วยให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน และการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ดังนั้นผู้ศึกษาที่จะศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน

กรอบแนวคิดในการศึกษา

ตัวแปรต้น



ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดในการศึกษา

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษา ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. ตัวแปรที่ศึกษา
3. ระเบียบวิธีในการศึกษา
4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
5. การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนคำแคนวิทยาคม อำเภอัญญาคีรี จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 23 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง(Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้

1. ตัวแปรต้น คือ ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล
2. ตัวแปรตาม ประกอบด้วย
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 - 2.2 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 - 2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ระเบียบวิธีในการศึกษา

การศึกษาค้างนี้เป็นการศึกษาแบบก่อนทดลอง (Pre Experimental Research) แบบ One – Group Pretest – Posttest Design (มาเรียม นิลพันธุ์, 2555) ดังนี้

| | | |
|----------------|-------|----------------|
| สอบก่อน | ทดลอง | สอบหลัง |
| T ₁ | X | T ₂ |

เมื่อ

- X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- T₁ แทน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pretest)
- T₂ แทน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 ชุด
2. แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 9 แผน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
4. แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ คะแนนเต็ม 40 คะแนน ในแต่ละข้อกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric Scoring)
5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียน โดยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน มีลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้ศึกษาคำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นตอนศึกษาเอกสาร

1.1.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี รูปแบบ ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เอกสาร ตำรา และงานวิจัยเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียน คำแสนวิทยาคม อำเภอัญญาคีรี จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหนังสือเรียน รายวิชา เคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.1.3 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.2 ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.2.1 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยแบ่งเนื้อหา เพื่อจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.2.2 แบ่งเนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กำหนดหัวเรื่องที่จะสอน กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละเรื่อง เป็นแนวทางในการผลิตสื่อ ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับกิจกรรม

1.2.3 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผล โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีทั้งหมด 4 ชุด ดังนี้

| | |
|--------------------------------|------------------------|
| ชุดที่ 1 เรื่อง คาร์โบไฮเดรต | ใช้เวลาเรียน 8 ชั่วโมง |
| ชุดที่ 2 เรื่อง ไขมันและน้ำมัน | ใช้เวลาเรียน 4 ชั่วโมง |
| ชุดที่ 3 เรื่อง โปรตีน | ใช้เวลาเรียน 4 ชั่วโมง |
| ชุดที่ 4 เรื่อง กรดนิวคลีอิก | ใช้เวลาเรียน 2 ชั่วโมง |

1.2.4 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบ ความถูกต้องเหมาะสม และประเมินความคิดเห็นที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมิน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
- 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก
- 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
- 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
- 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

กำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของระดับความเหมาะสม ดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

- ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
 ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง เห็นด้วยมาก
 ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
 ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
 ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

ผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ได้ค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 4.80 ถึง 5.00 และในภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย

1) นางสาวสมพิศ ธนธรรมสถิต ครูชำนาญพิเศษ โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและนวัตกรรมทางการศึกษา

2) นางสาวสุจิตรา อุปศรี ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชนบทศึกษา อำเภอนบพ จังหวัดขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา

3) นางฉนปภัช ฐัฐสมกาย ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้

1.2.5 ปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.3.1 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไปหาประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายที่ทำการเลือกไว้และไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อน จำนวน 3 คน ประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ อย่างละ 1 คน เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว ได้นำข้อมูลจากการทดลองมาพิจารณาความเหมาะสม มาคำนวณหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) โดยใช้เกณฑ์

80/80 ได้ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เท่ากับ 74.99/71.67 และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.5849 ซึ่งค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ได้สำรวจข้อบกพร่องของชุดกิจกรรมการเรียนรู้และสอบถามนักเรียน ถึงข้อบกพร่อง สรุปได้ว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 ชุดที่ 3 และชุดที่ 4 มีบางคำที่พิมพ์ผิดและชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 คำถามไม่ชัดเจน เข้าใจยาก ซึ่งได้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

1.3.2 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก (Small Group) โดยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายที่ทำการเลือกไว้ ไม่ซ้ำกับนักเรียนในการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง และไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อน จำนวน 9 คน ประกอบด้วยนักเรียน ที่มีผลการเรียนสูง 3 คน ปานกลาง 3 คน และต่ำ 3 คน ได้ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้เท่ากับ 78.58/77.78 และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.6651 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้และได้สอบถามนักเรียนถึงชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบข้อบกพร่องว่า ข้อความในใบความรู้และใบกิจกรรมมากจนเกินไป ภาพประกอบมีขนาดเล็ก ไม่ชัดเจน ไม่น่าสนใจ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องอีกครั้ง

1.3.3 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปหาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (Field Testing) ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายที่ทำการเลือกไว้ และไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อน จำนวน 30 คน ได้ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เท่ากับ 84.57/82.58 และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.7357 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

1.3.4 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียน คำแคนวิทยาคม อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 23 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2. แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้ศึกษาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 9 แผน ใช้เวลาสอนแผนละ 2 ชั่วโมง รวมเวลาเรียน 18 ชั่วโมง จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ซึ่งผู้ศึกษาคำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักการ เป้าหมาย วิสัยทัศน์ คุณภาพของนักเรียน มาตรฐานการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

2.2 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลางและ คำอธิบายรายวิชา จากหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตร โรงเรียนคำแคนวิทยาคม

2.3 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชารายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.4 จัดทำหน่วยการเรียนรู้ และแบ่งเนื้อหาที่จะทำการศึกษาออกเป็นเนื้อหาย่อย

2.5 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง สารชีวโมเลกุล จำนวน 9 แผน ใช้เวลาเรียน 18 ชั่วโมง รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ตารางที่ 6 รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้และเวลาเรียน รายวิชารายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง สารชีวโมเลกุล

| แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ | เรื่อง | เวลาเรียน (ชั่วโมง) |
|-----------------------------|----------------------------------|---------------------|
| 1 | อาหารกับการดำรงชีวิต | 2 |
| 2 | ความหมายและประเภทของคาร์โบไฮเดรต | 2 |
| 3 | ไดแซ็กคาไรด์ | 2 |
| 4 | พอลิแซ็กคาไรด์ | 2 |
| 5 | ไขมันและน้ำมัน | 2 |
| 6 | ปฏิกิริยาของกรดไขมัน | 2 |
| 7 | องค์ประกอบและประโยชน์ของโปรตีน | 2 |
| 8 | การเปลี่ยนแปลงสภาพของโปรตีน | 2 |
| 9 | กรดนิวคลีอิก | 2 |
| รวม | | 18 |

แต่ละแผนการจัดการเรียนมืองค์ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน/ แหล่งเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา และ บันทึกหลังสอน

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และประเมินความคิดเห็นที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินเป็นแบบ มาตรส่วน ประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
- 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก
- 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
- 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
- 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

กำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนน ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง เห็นด้วยมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ได้ค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 4.60 ถึง 5.00 และภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

2.7 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะผู้เชี่ยวชาญ

2.8 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ และนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้ศึกษาดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง และ คำอธิบายรายวิชา จากหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียน กำแพงวิทยาคม

3.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้และกำหนดความสำคัญของจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อกำหนดอัตราส่วนข้อสอบตามความเหมาะสม และจัดทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบ(Test blueprint)

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ เพื่อคัดเลือก 50 ข้อ ต้องการใช้จริง 40 ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับผู้เชี่ยวชาญตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและความเที่ยงตรงของเนื้อหา(Content Validity) และนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item Objective Congruence : IOC) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (สมนึก ภัททิยาธนี, 2546)

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อข้อสอบวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

กำหนดเกณฑ์ค่า IOC ให้มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80-1.00 จำนวน 50 ข้อ

3.6 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้(Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 30 คน โรงเรียนคำแคนวิทยาคม อำเภอัญจาศิริ จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งเคยเรียนเนื้อหาวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง สารชีวโมเลกุล มาแล้ว

3.7 นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบ จำนวน 40 ข้อ ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.40-0.65 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.25-0.70

3.8 นำแบบทดสอบทั้ง 40 ข้อ ที่คัดเลือกไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนคำแคนวิทยาคม อำเภอัญจาศิริ จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน ซึ่งเคยเรียนเนื้อหาวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง สารชีวโมเลกุล มาแล้ว เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (Reliability) ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.79

3.9 ปรับปรุงแก้ไขและจัดทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์ แล้วนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

4. แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ผู้ศึกษาคำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง และคำอธิบายรายวิชา จากหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนคำแคนวิทยาคม

4.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้

4.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

4.5 สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 32 ข้อ

4.6 นำแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเสนอผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและความเที่ยงตรงของเนื้อหา(Content Validity) และนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item Objective Congruence : IOC) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2546)

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อข้อสอบวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

กำหนดเกณฑ์ค่า IOC ให้มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่มีค่า IOC เท่ากับ 0.67-1.00

4.7 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนในการทดลองแบบภาคสนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (Cronbach's Coefficient Alpha) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เท่ากับ 0.88

4.8 ปรับปรุงแก้ไขและจัดทำแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาฉบับสมบูรณ์ แล้วนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

5. แบบสอบถามความพึงพอใจ

ผู้ศึกษาคำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพ ดังนี้

5.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และหลักการสร้างแบบสอบถาม

5.2 กำหนดประเด็นคำถามให้สอดคล้องกับรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน และชุดกิจกรรมการเรียนรู้

5.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ด้านบทบาทครู ด้านบทบาทนักเรียน และด้านการวัดผลและประเมินผล จำนวน 15 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

4 หมายถึง เห็นด้วยมาก

3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

5.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา(Content Validity) และนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนี ความสอดคล้อง (Index of item Objective Congruence : IOC) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (สมนึก ภัททิยานี, 2546)

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบสอบถามวัดตรงกับวัตถุประสงค์

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบสอบถามวัดตรงกับวัตถุประสงค์

ให้คะแนน -1 เมื่อแบบสอบถามวัดไม่ตรงวัตถุประสงค์

กำหนดเกณฑ์ค่า IOC ให้มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้แบบสอบถามที่มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 จำนวน 15 ข้อ

5.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5.6 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนในการทดลองแบบภาคสนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม ด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (Cronbach's Coefficient Alpha) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม เท่ากับ 0.86

5.7 ปรับปรุงแก้ไขและจัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล จำนวน 40 ข้อ
2. นักเรียนเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 9 แผน
3. เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล จำนวน 40 ข้อ ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับก่อนเรียน และทำแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
4. นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรายวิชาเคมีพื้นฐาน โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 7 กำหนดระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

| วัน เดือน ปี | แผนการจัดการเรียนรู้ที่/เรื่อง | เวลา (ชั่วโมง) |
|---------------------|---|----------------|
| 17 สิงหาคม 2560 | ทดสอบก่อนเรียน | 1 |
| 22, 24 สิงหาคม 2560 | 1. อาหารกับการดำรงชีวิต | 2 |
| 24,29 สิงหาคม 2560 | 2. ความหมายและประเภทของคาร์โบไฮเดรต | 2 |
| 31 สิงหาคม 2560 | 3. ไคแซ็กคาไรด์ | 2 |
| 5,7 กันยายน 2560 | 4. พอลิแซ็กคาไรด์ | 2 |
| 7,12 กันยายน 2560 | 5. ไขมันและน้ำมัน | 2 |
| 14 กันยายน 2560 | 6. ปฏิกริยาของกรดไขมัน | 2 |
| 19,21 กันยายน 2560 | 7. องค์ประกอบและประโยชน์ของโปรตีน | 2 |
| 21, 26 กันยายน 2560 | 8. การแปลงสภาพของโปรตีน | 2 |
| 28 กันยายน 2560 | 9. กรดนิวคลีอิก | 2 |
| 30 กันยายน 2560 | ทดสอบหลังเรียน/ทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา/สอบถามความพึงพอใจ | 2 |

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) กำหนดเกณฑ์ 80/80
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ค่า t-test แบบ Dependent
3. วิเคราะห์ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา โดยใช้ค่าร้อยละ (Percentage) กำหนดเกณฑ์ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป
4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

| | | | |
|-----------|-------------|---------|-------------------|
| ค่าเฉลี่ย | 4.51 – 5.00 | หมายถึง | พึงพอใจมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ย | 3.51 – 4.50 | หมายถึง | พึงพอใจมาก |
| ค่าเฉลี่ย | 2.51 – 3.50 | หมายถึง | พึงพอใจปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ย | 1.51 – 2.50 | หมายถึง | พึงพอใจน้อย |
| ค่าเฉลี่ย | 1.00 – 1.50 | หมายถึง | พึงพอใจน้อยที่สุด |

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาคุณภาพเครื่องมือ

- 1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2546)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

| | | | |
|-------|----------|-----|---|
| เมื่อ | IOC | แทน | ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์ |
| | $\sum R$ | แทน | ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |
| | N | แทน | จำนวนผู้เชี่ยวชาญ |

1.2 ค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบ คือ สัดส่วนที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีคนทำถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนทำถูกมากก็เป็นข้อสอบง่าย ถ้ามีคนทำถูกน้อยก็เป็นข้อสอบยาก ค่าความยากมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 หาได้จากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$p = \frac{R_u + R_L}{2f}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
 R_u แทน จำนวนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
 R_L แทน จำนวนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
 f แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

1.3 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (r) คือ ความสามารถของเครื่องมือในการจำแนกบุคคลออกเป็นสองกลุ่มที่ต่างกัน คือ กลุ่มเก่ง-กลุ่มอ่อนหรือกลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ มีลักษณะเป็นการวิเคราะห์รายข้อ ค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าอยู่ระหว่าง (-1) ถึง (+1) หาได้จากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$r = \frac{R_u - R_L}{f}$$

เมื่อ r แทน อำนาจจำแนก
 R_u แทน จำนวนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
 R_L แทน จำนวนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
 f แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

1.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับคือสมบัติของเครื่องมือในด้านความสามารถในการวัดสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องการวัดได้อย่างคงที่ แน่นอนหรือคงเส้นคงวา (Consistency) หาได้จากสูตร Kuder – Richardson (KR_{20}) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของจำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูกต้อง
 q แทน สัดส่วนของจำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อผิด
 ($q = 1 - p$)
 s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

1.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและแบบสอบถาม ความพึงพอใจใช้สัมประสิทธิ์ของแอลฟาของ Cronbach (Cronbach's Coefficient Alpha) สูตรดังนี้ (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2550)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

| | | | |
|-------|----------|-----|---|
| เมื่อ | α | แทน | ค่าสัมประสิทธิ์ของแอลฟา |
| | k | แทน | จำนวนข้อของแบบวัดหรือแบบสอบถาม |
| | S_i^2 | แทน | ความแปรปรวนของข้อมูลแต่ละข้อ |
| | S^2 | แทน | ความแปรปรวนของข้อมูลที่วัดได้จากแบบวัดหรือแบบสอบถามทั้งฉบับ |

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

2.1 ค่าร้อยละ (Percentage) หาได้จากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$P = \frac{f \times 100}{N}$$

| | | | |
|-------|---|-----|------------------------------------|
| เมื่อ | P | แทน | ร้อยละ |
| | f | แทน | ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ |
| | N | แทน | จำนวนความถี่ทั้งหมด |

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) หาได้จากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

| | | | |
|-------|-----------|-----|---------------------------|
| เมื่อ | \bar{X} | แทน | ค่าเฉลี่ย |
| | $\sum X$ | แทน | ผลรวมคะแนนทั้งหมดของกลุ่ม |
| | N | แทน | จำนวนนักเรียน |

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Variation) หาได้จากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}}$$

| | | | |
|-------|-----------|-----|----------------------|
| เมื่อ | S.D. | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| | \sum | แทน | ผลบวกหรือผลรวม |
| | X | แทน | คะแนนของแต่ละคน |
| | \bar{X} | แทน | คะแนนเฉลี่ย |
| | N | แทน | จำนวนนักเรียน |

3. ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ (E_2) หาได้จากสูตร ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

| | | | |
|-------|----------|-----|--|
| เมื่อ | E_1 | แทน | ประสิทธิภาพของกระบวนการ |
| | $\sum X$ | แทน | คะแนนรวมของใบกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียนทุกคน |
| | N | แทน | จำนวนนักเรียนทั้งหมด |
| | A | แทน | คะแนนเต็มของใบกิจกรรมระหว่างเรียน |

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

| | | | |
|-------|----------|-----|---|
| เมื่อ | E_2 | แทน | ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ |
| | $\sum F$ | แทน | คะแนนรวมแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละชุดของนักเรียนทุกคน |
| | N | แทน | จำนวนนักเรียนทั้งหมด |
| | B | แทน | คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละชุด |

4. ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

หาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยใช้วิธีของกู๊ดแมน, เฟลคเทอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Flether and Schneider) หาได้จากสูตรในการหาค่าดัชนีประสิทธิผลวิธีของเว็บบ์ (Webb, 1963 อ้างถึงใน เษิญญ กิจระการ, 2546) ดังนี้

$$\text{ค่าดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}$$

5. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

สถิติค่าที (t-test for Dependent Samples) หาได้จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

ดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

| | | | |
|-------|------------|-----|--|
| เมื่อ | t | แทน | ค่าสถิติที่ใช้แจกแจงแบบ t-test |
| | $\sum D$ | แทน | ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคน |
| | $\sum D^2$ | แทน | ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนยกกำลังสอง |
| | n | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง |

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษากำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

| | | |
|--------------|-----|---|
| n | แทน | จำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย |
| \bar{X} | แทน | คะแนนเฉลี่ย |
| S.D. | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| E_1 | แทน | ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำใบงาน และแบบฝึกหัดแต่ละชุด |
| E_2 | แทน | ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละชุด |
| E.I. | แทน | ค่าดัชนีประสิทธิผล |
| $\sum D$ | แทน | ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน |
| $\sum D^2$ | แทน | ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแต่ละตัว ยกกำลังสอง |
| $(\sum D)^2$ | แทน | ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนทั้งหมด ยกกำลังสอง |
| t | แทน | ค่าสถิติที่ใช้แจกแจงแบบ t-test |
| df | แทน | ระดับขั้นของความอิสระ (Degree of Freedom) |

ลำดับขั้นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) และดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ตอนที่ 3 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ตอนที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนโดยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) และดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

| ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ | ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ | | | ผลรวมคะแนนก่อนเรียน (10คะแนน) | ผลรวมคะแนนหลังเรียน (10คะแนน) | E.I. |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|
| | ระหว่างใช้ (E_1) | หลังใช้ (E_2) (ทดสอบหลังเรียน) | ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) | | | |
| ชุดที่ 1 | 84.61 | 80.87 | 84.61/80.87 | 72 | 186 | 0.72151 |
| ชุดที่ 2 | 82.80 | 82.17 | 82.80/82.17 | 63 | 189 | 0.75449 |
| ชุดที่ 3 | 88.35 | 83.91 | 88.35/83.91 | 74 | 193 | 0.76282 |
| ชุดที่ 4 | 83.48 | 84.78 | 83.48/84.78 | 71 | 195 | 0.7799 |
| โดยรวม | 84.81 | 82.93 | 84.81/82.93 | 280 | 763 | 0.7547 |

จากตารางที่ 8 พบว่า ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างใช้และหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2) โดยรวม เท่ากับ 84.81/82.93 ซึ่งประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 และดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.7547

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้ศึกษาให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 23 คน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ ผลการเปรียบเทียบ คะแนนทดสอบหลังเรียนและคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน

| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | กลุ่มเป้าหมาย (n) | คะแนนเต็ม | \bar{X} | S.D. | df | $\sum D$ | $\sum D^2$ | t |
|-----------------------|-------------------|-----------|-----------|------|----|----------|------------|--------|
| ก่อนเรียน | 23 | 40 | 10.91 | 1.62 | 22 | 516 | 11732 | 40.44* |
| หลังเรียน | 23 | 40 | 33.35 | 1.80 | 22 | | | |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 9 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ก่อนเรียน เท่ากับ 10.91 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.62 และค่าเฉลี่ย (\bar{X}) หลังเรียน เท่ากับ 33.35 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.80 ค่าสถิติ t เท่ากับ 40.44 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดเกณฑ์ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป ผลที่ได้ดังนี้

ตารางที่ 10 คะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

| จำนวนนักเรียนทั้งหมด (n) | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 | จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป (คน) | จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ |
|-----------------------------|-----------|----------------------------|--|--|
| 23 | 32 | 26 | 20 | 86.96 |

จากตารางที่ 10 พบว่าคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของจำนวนนักเรียนทั้งหมด 23 คน ใช้เกณฑ์การผ่านให้มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม 32 คะแนน คือ 26 คะแนน มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไปจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 86.96

ตอนที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนโดยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้ศึกษาให้กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 23 คน ทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียน โดยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แสดงดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียน โดยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบ การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

| ข้อ ที่ | รายการประเมิน | ความพึงพอใจ | | |
|--------------------------|--|-------------|------|---------------------|
| | | \bar{X} | S.D. | ค่าระดับ ประเมิน |
| ด้านบทบาทครู | | | | |
| 1 | ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนปฏิบัติ โดยใช้การสำรวจ พร้อมเสนอแนะวิธีการที่นักเรียนแสดงออก | 4.07 | 0.89 | มาก |
| 2 | ครูกำหนดปัญหาหรือสถานการณ์ให้นักเรียนได้ศึกษา เพื่อหาคำตอบ | 4.10 | 0.70 | มาก |
| 3 | ครูเป็นผู้ซักถาม เพื่อให้นักเรียนเกิดการอยากทำ กิจกรรมเพื่อสืบค้นหรือนำไปใช้ | 4.56 | 0.78 | มากที่สุด |
| 4 | ครูให้คำแนะนำหรือช่วยให้นักเรียนได้คิดวิธีการหาคำตอบและประเมินการทำกิจกรรมของนักเรียน | 4.41 | 0.65 | มาก |
| 5 | ครูเป็นผู้ช่วยนักเรียนในกรณีที่นักเรียนต้องการความช่วยเหลือ | 4.21 | 0.77 | มาก |
| รวม | | 4.27 | 0.65 | มาก |
| ด้านบทบาทนักเรียน | | | | |
| 1 | นักเรียนได้ปฏิบัติ วางแผนเพื่อรวบรวมข้อมูล โดยการสำรวจสังเกตหรือทดลอง | 4.30 | 0.59 | มาก |
| 2 | นักเรียนได้แสดงออกถึงความเข้าใจ ความรู้สึก ต่อประสบการณ์ที่ได้รับ โดยการอภิปราย แสดงความคิดเห็นในกลุ่ม | 3.98 | 0.35 | มาก |
| 3 | นักเรียนได้นำข้อมูลที่รวบรวมมาจัดกระทำข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็น โดยใช้วิธีที่หลากหลาย | 4.48 | 0.68 | มาก |
| 4 | ช่วยให้นักเรียนลงข้อสรุปผลการศึกษาค้นคว้าออกมา เป็นนิยามหรือหลักการแล้วนำมาเสนอผลการศึกษา | 4.30 | 0.69 | |

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียน โดยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบ การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

| ข้อ ที่ | รายการประเมิน | ความพึงพอใจ | | |
|---------------------------------|---|-------------|------|---------------------|
| | | \bar{X} | S.D. | ค่าระดับ ประเมิน |
| 5 | ช่วยให้นักเรียนนำความเข้าใจในมโนคติหรือกระบวนการที่ได้จากการศึกษาไปประยุกต์ใช้ และนำไปสู่การสำรวจใหม่ | 4.67 | 0.73 | มากที่สุด |
| รวม | | 4.35 | 0.72 | มาก |
| ด้านการวัดผลและประเมินผล | | | | |
| 1 | วิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ | 4.29 | 0.62 | มาก |
| 2 | วิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกิจกรรมการเรียนการสอน | 4.13 | 0.77 | มาก |
| 3 | วิธีการวัดและประเมินมีความสอดคล้องกับเนื้อหา | 4.33 | 0.64 | มาก |
| 4 | วิธีการวัดและประเมินมีประสิทธิภาพ ยุติธรรม ตรวจสอบได้ | 4.58 | 0.67 | มากที่สุด |
| 5 | มีวิธีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย | 4.30 | 0.59 | มาก |
| รวม | | 4.33 | 0.57 | มาก |
| รวมทั้งหมด | | 4.31 | 0.76 | มาก |

จากตารางที่ 11 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียน โดยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.76) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านแล้วอยู่ในระดับมากทุกด้าน และเรียงลำดับรายการประเมินจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับ คือ ช่วยให้นักเรียนนำความเข้าใจในมโนคติหรือกระบวนการที่ได้จากการศึกษาไปประยุกต์ใช้และนำไปสู่การสำรวจใหม่ ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.73) วิธีการวัดและประเมินมีประสิทธิภาพ ยุติธรรม ตรวจสอบได้ ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.67) และครูเป็นผู้ซักถาม เพื่อให้นักเรียนเกิดการอยากทำกิจกรรมเพื่อสืบค้นหรือนำไปใช้ ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.78)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาศักยภาพในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้ปัญหาเป็นฐาน สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
3. เพื่อศึกษาศักยภาพในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป
4. เพื่อศึกษาศักยภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนรายวิชาเคมีพื้นฐาน โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนคำแคนวิทยาคม อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 23 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง(Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล

2. ตัวแปรตาม ประกอบด้วย

- 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- 2.2 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- 2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สรุปผลการศึกษา

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 84.81/82.93 มีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.7547 ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 86.96 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียน โดยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.31$, S.D. = 0.76)

อภิปรายผล

1. ผลการหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 84.81/82.93 มีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.7547 ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากเหตุผล ดังนี้

1.1 การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผ่านกระบวนการสร้างอย่างมีระบบ โดยเริ่มจากการศึกษาทฤษฎี หลักการ และแนวคิดในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์เนื้อหา กำหนดเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยทุกขั้นตอนผ่านการตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับซัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2545) ที่กล่าวว่า การผลิต ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นจะต้องครอบคลุมการกำหนดเนื้อหา ประสบการณ์ การกำหนด หน่วยการเรียนรู้ การกำหนดเรื่องกำหนดความคิดรวบยอด จุดประสงค์ กิจกรรมและแนวทางการ ประเมินผล ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านกระบวนการผลิตดังกล่าวนี้จึงจะเป็นชุดกิจกรรม การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับแนวคิดของเกศรา แก้วจิตร (2545) ได้เสนอแนวทาง ในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนพัฒนาขึ้น ควรมีความถูกต้อง ด้านเนื้อหา ครอบคลุม เนื้อหาตามจุดประสงค์ ความเที่ยงตรง การใช้ภาษา ถ้อยคำ รูปภาพ และมีขั้นตอนที่เหมาะสมกับ นักเรียน ผู้ศึกษาสามารถหาประสิทธิภาพของวิธีการหรือนวัตกรรมได้โดยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของ ผู้เชี่ยวชาญ

1.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นได้ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพโดยไป ทดลองใช้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) แบบกลุ่มเล็ก (Small Group) และแบบภาคสนาม (Field Testing) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งขั้นตอน การหาค่าประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พิมพ์ชนก พันธุ์แจ่ม (2550) สำเนียง พุทธา (2550) วิจิตร เพชรอุดม (2550) นพคุณ แดงบุญ (2552) และวรรกร ฉิมมี (2559) ได้สร้างชุดกิจกรรมหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยทดลองหาประสิทธิภาพก่อนนำมาใช้กับ กลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มเป้าหมาย พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างจะมีค่าประสิทธิภาพและ ดัชนีประสิทธิผลตามเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับ กลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มเป้าหมาย พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนด และสอดคล้องกับสมศักดิ์ อภิบาลศรี (2550) ที่กล่าวว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผลิตขึ้น จำเป็นต้องประเมินผลหรือหาประสิทธิภาพก่อนจะนำไปใช้จริง โดยการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไปทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ เพื่อที่จะนำข้อมูลที่ยกพร้อมมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไป สอนจริง ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนั้น มีคุณภาพ ทำให้การเรียน การสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างแท้จริง

1.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดอยู่ในรูป ของสื่อประสมประกอบด้วย ใบกิจกรรม ใบความรู้ ใบงาน รูปภาพ และอุปกรณ์การทดลอง ซึ่งผู้ศึกษาสร้างขึ้นและรวบรวมอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เหมาะกับความสามารถของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของบุญเกื้อ ควรหาเวช (2545) ที่กล่าวว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้หรือ

ชุดการเรียนรู้ช่วยกระตุ้นและเร้าความสนใจของนักเรียน เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นระบบสื่อที่มีกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนปฏิบัติหรือทดลองช่วยให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียน ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล เช่นเดียวกับแนวคิดของกาญจนา เกียรติประวัติน (2545) ที่กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อประสม (Multi-Media) ที่ได้จัดไว้ในระบบเป็นการแปรเปลี่ยนกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา

1.4 ผู้ศึกษาได้ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะที่หลากหลาย ทั้งการเรียน การศึกษาค้นคว้าจากใบความรู้ด้วยตนเอง การร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้เป็นกลุ่ม การปฏิบัติกิจกรรมหรือการทดลองตามใบกิจกรรมที่กำหนด เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมอภิปราย ระดมความคิด คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา ฝึกปฏิบัติ และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ทำให้นักเรียนสนใจปฏิบัติกิจกรรม กล้าแสดงออก ซึ่งสอดคล้องกับไชยยศ เรืองสุวรรณ (2548) ที่กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและฝึกการตัดสินใจร่วมกัน จากเหตุผลที่กล่าวมา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นจึงเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีคุณภาพ ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นสื่อประกอบการสอน ซึ่งดึงดูดความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ เกิดแนวคิดที่ชัดเจน ไม่เบื่อหน่ายและส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

นอกจากนี้ยังพบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ยังช่วยลดภาระของครูผู้สอน โดยผู้สอนดำเนินการตามคำแนะนำที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ มีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ชัดเจนที่ผู้เรียนต้องบรรลุตามจุดประสงค์ การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการสอนอย่างเชื่อถือได้ และเป็นประโยชน์เพื่อตอบสนองการเรียนการสอน รวมทั้งพัฒนาการศึกษาและแนวทางการดำเนินการ เพื่อให้การจัดการศึกษานี้ประสบความสำเร็จได้ในการกำหนดให้การจัดการเรียนการสอน ผู้ศึกษาได้ยึดหยุ่นตามเหตุการณ์การเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นกระบวนการกลุ่ม กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนปฏิบัติจริงให้มากที่สุด ซึ่งทุกชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้ศึกษาได้ออกแบบให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม กิจกรรมการทดลอง และฝึกปฏิบัติตามเพื่อสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้

เนื่องจากในการจัดการเรียนการสอน ผู้ศึกษาออกแบบการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ ของนักเรียน ไม่ว่าจะเป็นทักษะการคิดและทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับบุญเกื้อ คอระหาเวช(2545) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อประสมที่สนับสนุนและตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถให้ประสบการณ์แก่นักเรียนในทางเดียวกัน และเป็นเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม ฝึกให้รู้จักเคารพนับถือความคิดเห็นของผู้อื่น ช่วยให้นักเรียนจำนวนมากได้ความรู้ ในแนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนสามารถนำเอาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา ส่งผลให้นักเรียนเกิดความสนใจอันจะส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น แสดงให้เห็นว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสำเนียง พุทธา (2550) พิมพ์ชนก พันธุ์แจ่ม (2550) นพคุณ แดงบุญ (2552) ที่ทำการวิจัยโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของนภาพร วงศ์เจริญ (2550) และนพคุณ แดงบุญ (2552) ที่ทำการวิจัยโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นอกจากนี้ผลการศึกษายังสอดคล้องกับผลการวิจัยของบุญนำ อิทนพนนท์ (2551) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของวรรณภา ชื่นนอก (2553) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวนนักเรียน 21 คน จากจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 22 คน คิดเป็นร้อยละ 95.46 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ คะแนนร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัย

ของน้ำฝน คูเจริญไพศาล (2556) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สอดคล้องกับแคทรียา มุขมาลี (2556) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก่อนทำกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ยคือ 12.25 และหลังทำกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ยคือ 22.91 และสอดคล้องกับธิดารัตน์ กันยะมิ และเฉลิมพร ทองพูน (2558) พบว่าผลสัมฤทธิ์ของการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำเนินชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำเนินชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร้อยละ 73.33 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

3. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 86.96 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ กำหนดเกณฑ์ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบกับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ออกแบบไปกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหา ดังนี้ 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา และ 4) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา จากการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มและการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551) กล่าวไว้ว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีจุดมุ่งหมายประการหนึ่ง คือ เน้นให้นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาต่างๆ โดยผ่านกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ผลที่ได้จากการฝึกจะช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยวิธีการคิดอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้กระบวนการ ความรู้ และทักษะต่างๆ และความเข้าใจในปัญหานั้นมาประกอบกันเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา และสอดคล้องกับจินตนา ธนวิบูลย์ชัย (2552) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหา เป็นการคิดที่พยายามที่กลายปัญหาความแตกต่างระหว่างสภาพจริงที่เกิดขึ้นกับสภาพความต้องการของบุคคล โดยใช้วิธีการที่ถูกต้องและเหมาะสม มีการคิดพิจารณาหาประเด็นสำคัญหรือสิ่งที่ก่อความยุ่งยากสับสนและความวิตกกังวลเพื่อหาทางคลี่คลายและขจัดสิ่งที่ปัญหาเหล่านั้นให้หมดไป การคิดแก้ปัญหาต้องใช้ความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยเฉพาะความเป็นเหตุเป็นผลในการทำความเข้าใจเรื่องต่างๆ เพื่อช่วยแก้ปัญหาเรื่องต่างๆ

ที่กำลังเผชิญ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของบุญนำ อิทนทนต์ (2551) วรรณภา ชื่นนอก (2553) แคทรียา มุขมาลี (2556) ศิชรินทร์ธาร โคตรสิงห์ ประวิต เอราวรรณ และมณูญ ศิวารมย์ (2556) และธิดารัตน์ กัญชะมี และเฉลิมพร ทองพูน (2558) พบว่านักเรียนเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหรือทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนและมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนด

4. ความพึงพอใจ

ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนโดยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.31$, S.D. = 0.76) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านแล้วอยู่ในระดับมากทุกด้าน และเรียงลำดับรายการประเมินจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับ คือ ช่วยให้นักเรียนนำความเข้าใจในมโนคติหรือกระบวนการที่ได้จากการศึกษาไปประยุกต์ใช้และนำไปสู่การสำรวจใหม่ ($\bar{x} = 4.67$, S.D. = 0.73) วิธีการวัดและประเมินมีประสิทธิภาพ ยุติธรรม ตรวจสอบได้ ($\bar{x} = 4.58$, S.D. = 0.67) และครูเป็นผู้ชักถามเพื่อให้นักเรียนเกิดการอยากทำกิจกรรมเพื่อสืบค้นหรือนำไปใช้ ($\bar{x} = 4.56$, S.D. = 0.78) ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อนักเรียนได้ปฏิบัติการเรียนรู้โดยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันฝึกปฏิบัติในลักษณะรายบุคคลและฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย นักเรียนมีโอกาสได้ทำงานร่วมกัน ได้แสดงความคิดเห็น และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ในชั้นกระบวนการเรียนการสอน ครูได้นำสื่อการเรียนการสอนและสื่อประสมต่างๆ ได้แก่ ใบความรู้ ใบกิจกรรม และอุปกรณ์การทดลอง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ ฝึกปฏิบัติในลักษณะการร่วมมือกันเรียนรู้ภายในกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้ปรึกษาหารือวางแผนร่วมกัน ซึ่งเป็นการส่งเสริมการทำงานร่วมกัน การคิดแก้ปัญหาพร้อมกัน อันจะก่อให้เกิดสมัครสมานสามัคคี ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ก่อให้เกิดบรรยากาศที่เป็นกันเองในการเรียน ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองอย่างมีความสุข เกิดความภาคภูมิใจ และสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียน ไปปฏิบัติในชีวิตประจำวัน นำไปปรับใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย และปรับใช้ได้ โดยผลการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับ “มาก” ซึ่งการที่นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมาก ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งมีผลดีต่อการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นตามเป้าหมายที่กำหนด ซึ่งผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับแนวคิดของเผชิญ กิจระการ (2546) กล่าวว่า จากการพัฒนาแนวคิดของนักวิจัยต่าง ๆ มาเป็นเครื่องมือ เพื่อวัด

ความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน พบว่า ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดว่าตนเองต้องการอะไร จึงจะสนองความพึงพอใจของตนเองได้ ซึ่งแนวคิดนี้เชื่อว่าผู้เรียนคือกลไกสำคัญที่จะตัดสินใจ โดยอาศัยพื้นฐานความต้องการของตนเองเป็นหลัก ซึ่งความพึงพอใจในการเรียนการสอนของผู้เรียนถือเป็นทัศนคติในตนเอง เมื่อสิ่งที่ได้รับเป็นสิ่งที่สามารถตอบสนองความต้องการในทุก ๆ ด้าน ส่งผลให้ความพึงพอใจอยู่ในระดับสูง สอดคล้องกับผลการวิจัยของศิรินทร์ธาร โคตรสิงห์ ะวัต เอรารวรรณ์ และมนูญ ศิวารมย์ (2556) พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีพฤติกรรมทำการเรียนดีขึ้น และมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ดีขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของน้ำฝน คูเจริญไพศาล (2556) พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ประโยชน์และโทษของสารเคมีอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.55) และสอดคล้องกับผลการวิจัยของวรรณ ฉิมมี (2559) พบว่า ความพึงพอใจของเยาวชนหลังเรียนจากชุดการเรียนด้วยการเรียนแบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การสร้างสุขภาวะทางเพศ อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพนั้น ครูผู้สอนจะต้องศึกษาคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจ เพื่อจะได้เตรียมเอกสาร สถานที่ บทบาทครู นักเรียน เพื่อให้การดำเนินการจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่นทุกขั้นตอน

1.2 การเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการฝึกให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล ซึ่งอาจต้องใช้เวลามาก ครูควรมีการยืดหยุ่นเวลาได้ตามความเหมาะสม

1.3 ในการกำหนดกิจกรรมต่าง ๆ ควรให้นักเรียนได้แสดงความคิดเป็นอิสระและปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตัวของตัวเอง ทั้งนี้ให้ยึดจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น และในระดับชั้นอื่น เพื่อให้นักเรียนจะได้มีโอกาสเรียนรู้จากสื่อประสมที่หลากหลาย

2.2 ควรศึกษาเกี่ยวกับผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดกับนักเรียนเกี่ยวกับทักษะกระบวนการคิดในระดับสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดหลากหลาย การคิดมีเหตุผล คิดแก้ปัญหา เพื่อประโยชน์ในการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ให้เหมาะสมกับคุณลักษณะของนักเรียนที่ต้องการจะส่งเสริม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2546). การจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ
ในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัด
การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคognition
ในการแก้โจทย์ปัญหาทางวิทยาศาสตร์. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2545). นวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและ
การสอนคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กาญจนา วัฒนา. (2548). การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพฯ: ธนพรการพิมพ์.
- กาญจนา จันทร์ประเสริฐ. (2553). การพัฒนาแบบวัดความพร้อมในการเรียนรู้แบบตนเอง
สำหรับนักศึกษากลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ. กรุงเทพฯ : สุทธิปริทัศน์.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2546). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: เอดิสัน.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2548). การจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ : เอดิสันเพรส
โปรดักส์ คณะกรรมการกองทุนศาสตราจารย์.
- แคทรียา มุขมาลี. (2556). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จินตนา ธนวิบูลย์ชัย. (2552). การคิด การคิดแก้ปัญหา และการตัดสินใจ. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- จิราวรรณ สอนสวัสดิ์. (2554). การศึกษาสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ
ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัด การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและ
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ..
- ชม ภูมิภาค. (2545). เทคโนโลยีการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ประสานมิตร.

- ชรินทร์ จิตสุโก เนติ เกลยวาเรศ และศรีนทิพย์ ภู่อาลี. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง หน่วยสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน มัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2545). เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษา หน่วยที่ 1-5. พิมพ์ครั้งที่ 20. กรุงเทพฯ: สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ชัยฤทธิ์ สีลาเดช. (2548). คู่มือการเขียนแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2548). การจัดระบบงานสื่อและเทคโนโลยีการศึกษาและห้องสมุด สื่อโรงเรียน. มหาสารคาม: ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทศนา เขมมณี. (2552). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิพย์วัลย์ สีจันทร์ และคณะ. (2546). การบริหารการศึกษาสมัยใหม่. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ธิดารัตน์ กันยะมี และเฉลิมพร ทองพูน. (2558). การจัดเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง อาหาร กับการดำรงชีวิตที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.
- นพคุณ แดงบุญ. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- นภา หลิมรัตน์. (2546). “การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน”. วารสารส่งเสริมประสิทธิภาพ การเรียนการสอน. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 10(7), 13-19.
- นภาพร วงศ์เจริญ. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบพหุปัญญา. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- น้ำฝน คุณเจริญไพศาล. (2556). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องประโยชน์และโทษของสารเคมี ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการ มัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นิคม ชมพุลอง. (2545). วิธีการและขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นและการจัดทำหลักสูตร สถานศึกษา. มหาสารคาม : อภิชาตการพิมพ์.
- บุญเกื้อ คอรวาเวช. (2545). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยี การศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยสำหรับครู. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2554). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญนำ อินนนท์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. (2550). การวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลในการวิจัยโดยใช้โปรแกรม สำเร็จรูป SPSS for Windows Version 10-12. กรุงเทพฯ: บริษัท เอส.พี.เอ็น การพิมพ์จำกัด.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ : 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- เผชิญ กิจระการ. (2546). “การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา(E₁/E₂)”. การวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 7(1) : 44-51.
- พิมพ์ชนก พันธุ์แจ่ม. (2550). การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏ เทพสตรี.
- ภพ เลหาไพบุลย์. (2548). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มาเรียม นิลพันธุ์. (2555). วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- มณฑรา ธรรมบุญย์. (2545). “การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem Based Learning)”. วารสารวิชาการ. 5(2) : 11-17.

- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). **พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542**. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คพับลิเคชั่นส์ จำกัด.
- รวีวรรณ พงษ์พวงเพชร. (2552). **การพัฒนาชุดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครพนม เขต 1. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.**
- โรงเรียนคำแคนวิทยาคม. (2559). **รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน โรงเรียนคำแคนวิทยาคม ปีการศึกษา 2559.** [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.].
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- วรรณภา ชื่นนอก. (2554). **ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.**
- วรรณิ ลิมอักษร. (2548). **จิตวิทยาการศึกษา**. สงขลา: งานส่งเสริมผลิตตำรามหาวิทยาลัยทักษิณ.
- วราพร จิตรเดิยว. (2556). “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบคิดแก้ปัญหาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2”. **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม**. 8(1) : 55-66.
- วรกร นิมมี. (2559). **การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การสร้างสุขภาพทางเพศ สำหรับเยาวชน. ปรินิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.**
- วัชรา เล่าเรียนดี. (2547). **เทคนิควิธีจัดการเรียนรู้สำหรับครูมืออาชีพ**. นครปฐม : โครงการส่งเสริมการผลิตตำราและเอกสารการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- วัฒนา รัตนพรหม. (2548). “การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก”. **ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์**. 20(1) : 33-34.

- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2545). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : แอลทีเพรส จำกัด.
- วัลดี สัตยาชัย. (2547). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักรูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: บู้คเน็ต.
- วิมา วโรตมะวิชญ. (2546). เทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วีระ ไทยพานิช. (2545). 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิรินทร์ธาร โคตรสิงห์ และคณะ. (2556). “การพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1”. *วิทยากรวิจัยและวิทยาการปัญญา*. 11(2). 40-52.
- ศิริมา เผ่าวิริยะ. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นกิจกรรมแผนผังมโนทัศน์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.
- ศิริวรรณ เสรีรัตน์. (2551). *พฤติกรรมผู้บริโภค*. กรุงเทพฯ: ซีรฟิล์มและไอเซเทกซ์.
- สงบ ถักณะ. (2545). แนวคิดเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีช่วยการเรียนรู้ในการประชุมใหญ่สามัญประจำปี 2545 และประชุมวิชาการห้องสมุดยุคใหม่ : ผู้นำแห่งการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทยฯ.
- สถาบันพัฒนาความก้าวหน้า. (2545). *ชุดการสอน*. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาความก้าวหน้า.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). *เอกสารเผยแพร่รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้*. กรุงเทพฯ: สถาบัน. (เอกสารอัดสำเนา).
- _____. (2551). *คู่มือวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- สมชาย บุญสุน. (2554). ความพึงพอใจของนิสิตที่มีผลต่อการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. วิทยานิพนธ์ปริญญาพุทธศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริการการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- สมนึก กัททิษณี. (2546). *การวัดผลการศึกษา*. มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2546). *เอกสารประกอบการสอนเรื่องการวิจัยการศึกษาเบื้องต้น*. มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมยศ นาวิการ. (2547). *การพัฒนาองค์การและงานใจ*. กรุงเทพฯ: ดวงกมล.

- สมศักดิ์ อภิบาลศรี. (2550). **การผลิตชุดการสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 4. นครราชสีมา: คณะครุศาสตร์
วิทยาลัยนครราชสีมา.
- สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง. (2542). **การบริหารบุคลากรและการพัฒนาทรัพยากร
มนุษย์**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). **การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน**. กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำเนียง พุทธา. (2550). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารเคมีที่เป็นพิษในอาหาร
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). **แนวทางในการจัดทำกรอบหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุกิจ ศรีพรหม. (2546). “ชุดการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน”. *วารสารวิชาการ*, 1(5), 68-7.
- สุภามาศ เทียนทอง. (2553). **ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2547). **จิตวิทยาการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุมนธา พรหมบุญ และคนอื่น ๆ. (2545). **การปฏิรูปการเรียนรู้ตามแนวคิด 5 ทฤษฎี**. กรุงเทพฯ:
ไอเดียสแควร์.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2546). **ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้
เล่ม 1 เล่ม 2**. กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุ๊กส์ เซ็นเตอร์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). **กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา**. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ หิรัญยกานท์ และคณะ. (2548). **พจนานุกรมศัพท์การศึกษา**. กรุงเทพฯ: ไอคิวบุ๊กเซ็นเตอร์.
- อรพรรณ ดันบรรจง และสาโรจน์ แผงยัง. (2546). **สื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- อชิพร ศรียมก. (2546). **เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษา หน่วยที่ 14.
นันทบุรี: สำนักงานมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช**.
- เอมอร จรัสพันธ์. (2550). **การสร้างชุดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้
สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและ
การสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

- Allen, R. and J. W. Santrock. (1998). **Psychology: The Contexts of Behavior**. USA.: Wm. C. Brown Communication.
- Bloom, Benjamin S. (1956). **Taxonomy of Education Objective Handbook I : Cognitive Domain**. New York: David Mackey Company, Inc.
- Bruner Lerome S. (1969). **The Process of Education**. Massachusetts Haward University Press Cambridge.
- Cardareil, Sally M. (1979). **Individualized Instruction Preprogrammed and Material**. EnglewoodCliffs. New Jersey : Educational Technology.
- Dale, M.E. (1973). "A Comparative Study of Achievement Between College Students Being Taught in the Traditional Manner and Those Taught with Learning Modules"
Dissertation Abstracts International. 34 (10) (April : 6481 – A.)
- Duane, James E. (1984). **Individualized Instruction – Programmed and Materials**. Englewood Cliffs, N.J.: Education Technology.
- Gerrig, Richard J. and Zimbardo, Philip G. (2005). **Psychology and Life** (7th ed.). California: Allyn and Bacon.
- Guilford and Hoepfner, R. (1987). **Fundamental Statistics in Psychology and Education**. 4th ed. Tokyo: McGraw-Hill, Kodakusha.
- Goldstein, E. Bruce. (2008). **Cognitive Psychology**. California: Thomson & Wadsworth.
- Good, V. (1973). **Dictionary of Education**. 3rd. New York: Mc Graw-Hill.
- Hiramatsu, M. (1982). "An Individualized Learning Package Program in Beginning College Japanese : A Multi – Media Approach." **Dissertation Abstracts International**. 43, 2 : 386-A.
- John Dewey. (1971). **How We Think**. New York: D.C.
- Kemp, Jerrold E. (1985). **The Instructional Design Process**. New York: Harper& Row.
- Kowalski, Robin and Westen, Drew. (2009). **Psychology** (5th ed). Denvers: John Wiley & Sons.
- Moore, Nancy M. (1977). "Learning Centers : Turning On Elementary Classroom",
Educational Technology. 14(11) (November : 24).
- Maslow, Adraham Harold. (1970). **Motivation and Personality**. New York: Harper& Row.
- Piaget. (1962). **The Origins of Intelligence in children**. New York : WW.Norton.
- Polya , G. (1975). **How to Solve It**. New York : Doubelday and Company , Inc.

- Robertson, S Ian. (2001). **Problem Solving**. Psychology United Kingdom : Press. Ltd. East Sussex.
- Santrack, John W. (2003). **Psycholgy** (7th ed). New York, NY: Mcg raw Hill Inc.
- Torp, Linda & Sage, Sara. (1998). **Problem as Possibilities: Problem-Based Learning for K- 12. Alexandria**. Virginia: Associationfor Supervision and Curriculum Development.
- Vivas, David A. (1985). "The Design and Evaluation of Course in Thinking Operations for First Grades in Venezuala (Cognitive, Elementary Learning)." **Dissertation Abstracts International**. 49, 5: 603.
- Wallas , G. (1972). **The Art of Thought**. London : Watts .
- Weir, J.J. (1974). "Problem Solving Every body's Problem", **The Science Teacher**. 4 (April 1974). 16-18.