

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาหลักการทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยเรียงลำดับนำเสนอ ดังนี้

- 2.1 โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคการผลิต
 - 2.2 จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา
 - 2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.4 การสร้างชุดการสอน
 - 2.5 เทคนิคการสอน KWDL ในการแก้โจทย์ปัญหาและการสอนแบบปกติ
 - 2.6 ความพึงพอใจ
 - 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคการผลิต

2.1.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคการผลิต

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 พัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับความต้องการก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในยุคของโลกาภิวัตน์ เพื่อผลิตกำลังคนระดับผู้ชำนาญการที่มีความรู้ ความชำนาญในวิชาชีพ มีคุณธรรม วินัย เจตคติ บุคลิกภาพ และเป็นผู้มีปัญญาที่เหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ตรงต่อความต้องการของตลาดแรงงาน สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและสังคมทั้งในชุมชน ระดับท้องถิ่นและระดับชาติ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกระบบและวิธีการเรียนได้อย่างเหมาะสมตามศักยภาพ ความสนใจและโอกาสของตน ส่งเสริมการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาและพัฒนาหลักสูตร ร่วมกันระหว่างสถาบัน หน่วยงาน และองค์กรต่างๆ ทั้งในระดับชาติ ท้องถิ่น และชุมชน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, คำนำ)

1. หลักการของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม พ.ศ. 2546 คือ

1.1 เป็นหลักสูตรที่มุ่งผลิตและพัฒนาแรงงานระดับผู้ชำนาญการเฉพาะสาขาอาชีพ สอดคล้องกับตลาดแรงงาน สภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม สามารถเป็นหัวหน้างานหรือผู้ประกอบการได้

1.2 เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีสมรรถนะในการประกอบอาชีพมีความรู้เต็มภูมิ ปฏิบัติได้จริงและเข้าใจชีวิต

1.3 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการวิชาชีพมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน วิชาชีพ สามารถถ่ายโอนประสบการณ์การเรียนรู้จากสถานประกอบการและสามารถสะสมการเรียนรู้ และประสบการณ์ได้

2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (พ.ศ.2546) ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

2.1 เพื่อให้มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิต สามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม หรือ ศึกษาต่อในระดับสูงขึ้น

2.2 เพื่อให้มีทักษะและสมรรถนะในงานอาชีพตามมาตรฐานวิชาชีพ

2.3 เพื่อให้สามารถบูรณาการความรู้ ทักษะจากศาสตร์ต่างๆ ประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

2.4 เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในงานอาชีพ รักงาน รัก องค์กร สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี และมีความภาคภูมิใจในตนเองต่อการเรียนวิชาชีพ

2.5 เพื่อให้มีปัญญา ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการจัดการ การตัดสินใจ และการแก้ปัญหา รู้จักแสวงหาแนวทางใหม่ๆ มาพัฒนาตนเอง ประยุกต์ใช้ความรู้ใน การสร้างงานให้สอดคล้องกับวิชาชีพและ การพัฒนางานอาชีพอย่างต่อเนื่อง

2.6 เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม ซื่อสัตย์ มีวินัย มีสุขภาพสมบูรณ์ แข็งแรงทั้งร่างกายและจิตใจ เหมาะสมกับการปฏิบัติในอาชีพนั้น

2.7 เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความ รับผิดชอบต่อครอบครัว องค์กร ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่า ของศิลปวัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่นตระหนักในปัญหาและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม

2.8 เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการพัฒนาและแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจของประเทศ โดยเป็นกำลังสำคัญในด้านการผลิตและให้บริการ

2.9 เพื่อให้เห็นคุณค่าและดำรงไว้ซึ่งสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ ปฏิบัติตน ในฐานะพลเมืองดีตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

3. หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546

3.1 การเรียนการสอน

3.1.1 การเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้ ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนได้ทุกวิธี เรียนที่กำหนด และนำผลการเรียนแต่ละวิธีมาประเมินผลร่วมกันได้ สามารถโอนผลการเรียนและขอ เทียบความรู้และประสบการณ์ได้

3.1.2 การจัดการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติจริง โดยสามารถนำรายวิชาไปจัดฝึก ในสถานประกอบการ ไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน

3.2 เวลาเรียน

3.2.1 ในปีการศึกษาหนึ่งๆ ให้แบ่งภาคเรียนออกเป็น 2 ภาคเรียนปกติ ภาคเรียนละ 20 สัปดาห์ โดยมีเวลาเรียนและจำนวนหน่วยกิต ตามที่กำหนด และสถานศึกษาอาจเปิดสอนภาคเรียน ฤดูร้อนได้อีกตามที่เห็นสมควร ประมาณ 5 สัปดาห์

3.2.2 การเรียนในระบบชั้นเรียน ให้สถานศึกษาเปิดทำการสอนไม่น้อยกว่าสัปดาห์ ละ 5 วัน คาบละ 60 นาที (1 ชั่วโมง)

3.2.3 เวลาเรียนตามปกติ สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่า ในประเภทวิชาและสาขาวิชาที่กำหนด 2 ปี สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาในระดับ มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพต่างประเภท วิชา/สาขาวิชาที่กำหนด ประมาณ 3 ปี

3.3 หน่วยกิต ให้มีจำนวนหน่วยกิต ตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 85 หน่วยกิต และไม่เกิน 100 หน่วยกิต การคิดหน่วยกิต ถือเกณฑ์ดังนี้

3.3.1 รายวิชาภาคทฤษฎี 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดภาคเรียนไม่น้อยกว่า 20 ชั่วโมง มีค่า 1 หน่วยกิต

3.3.2 รายวิชาที่ประกอบด้วยภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติให้บูรณาการเรียนการสอน กำหนด 2-3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดภาคเรียนไม่น้อยกว่า 40-60 ชั่วโมง มีค่า 1 หน่วยกิต

3.3.3 รายวิชาที่นำไปฝึกงานในสถานประกอบการ กำหนดเวลาการฝึกปฏิบัติงาน ไม่น้อยกว่า 40 ชั่วโมง มีค่า 1 หน่วยกิต

3.3.4 การฝึกอาชีพในระบบทวิภาคี ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า 40 ชั่วโมง มีค่า 1 หน่วยกิต

3.3.5 การทำโครงการให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

3.4 โครงสร้าง โครงสร้างของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 แบ่งเป็น 3 หมวด วิชาฝึกงาน และกิจกรรมเสริมหลักสูตร

3.4.1 หมวดวิชาสามัญ

1. วิชาสามัญทั่วไป เป็นวิชาที่เป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต
2. วิชาสามัญพื้นฐานวิชาชีพ เป็นวิชาพื้นฐานสัมพันธ์กับวิชาชีพ

3.4.2 หมวดวิชาชีพ แบ่งเป็น

1. วิชาชีพพื้นฐาน เป็นกลุ่มวิชาชีพสัมพันธ์ที่เป็นพื้นฐานที่จำเป็นในประเภท วิชา นั้น ๆ
2. วิชาชีพสาขาวิชา เป็นกลุ่มวิชาชีพหลักในสาขาวิชานั้น

3. วิชาชีพสาขางาน เป็นกลุ่มวิชาชีพที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะเฉพาะด้านในงานอาชีพตามความถนัดและความสนใจ

4. โครงการ

3.4.3 หมวดวิชาเลือกเสรี

3.4.4 ฝึกงาน

3.4.5 กิจกรรมเสริมหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตและรายวิชาของแต่ละหมวดวิชาตลอดหลักสูตร ให้เป็นไปตามกำหนดไว้ในโครงสร้างของแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา ส่วนรายวิชาแต่ละหมวดวิชา สถานศึกษาสามารถจัดตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือจัดตามความเหมาะสมของสภาพท้องถิ่น ทั้งนี้ สถานศึกษาต้องกำหนดรหัสวิชา จำนวนคาบเรียนและจำนวนหน่วยกิต ตามระเบียบที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

3.5 โครงการ

3.5.1 สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนจัดทำโครงการในภาคเรียนที่ 4 ไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมงกำหนดให้มีค่า 4 หน่วยกิต

3.5.2 การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียนให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

3.6 ฝึกงาน

3.6.1 ให้สถานศึกษานำรายวิชาในหมวดวิชาชีพไปจัดฝึกในสถานประกอบการอย่างน้อย 1 ภาคเรียน

3.6.2 การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียนให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

3.7 การเข้าเรียน ผู้เข้าเรียนต้องมีพื้นฐานความรู้และคุณสมบัติดังนี้

3.7.1 พื้นความรู้ สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า ผู้เข้าเรียนที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า และผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพต่างประเภทวิชาและสาขาวิชาที่กำหนด ต้องเรียนรายวิชาปรับพื้นฐานวิชาชีพให้ครบตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา การเรียนรายวิชาปรับพื้นฐานวิชาชีพให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในแต่ละสาขาวิชา

3.7.2 คุณสมบัติ ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2546

3.8 การประเมินผลการเรียน ให้เป็นไปตามระเบียบของกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการจัดการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2546

3.9 กิจกรรมเสริมหลักสูตร สถานศึกษาต้องจัดให้มีกิจกรรมเพื่อปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ระเบียบวินัยของตนเอง การสันถนาการ และการส่งเสริมการทำงานโดยใช้

กระบวนการกลุ่มในการทำประโยชน์ต่อชุมชน ทำนุบำรุงขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีงาม ซึ่งประกอบด้วย การวางแผน ลงมือปฏิบัติประเมินผลและปรับปรุงการทำงาน ไม่น้อยกว่า 120 ชั่วโมง

3.10 การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.10.1 ประเมินผ่านรายวิชาในหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาชีพ และหมวดวิชาเลือกเสรี ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา

3.10.2 ได้จำนวนหน่วยกิตสะสมครบตามโครงสร้างของหลักสูตรแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา

3.10.3 ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00

3.10.4 เข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรและผ่านการประเมินตามที่กำหนด

3.10.5 ประเมินผ่านมาตรฐานวิชาชีพสาขาวิชา

3.11 การแก้ไขเปลี่ยนแปลงหลักสูตร

3.11.1 ให้ปลัดกระทรวงศึกษาธิการเป็นผู้มีอำนาจในการแก้ไข เพิ่มเติม เปลี่ยนแปลงและยกเลิกประเภทวิชาและสาขาวิชา ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546

3.11.2 ให้อธิบดีกรมอาชีวศึกษาเป็นผู้มีอำนาจในการแก้ไข เพิ่มเติม เปลี่ยนแปลง สาขางาน ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546

3.11.3 ให้สถานศึกษาเป็นผู้มีอำนาจพัฒนา เพิ่มเติมรายวิชา ให้เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น โดยต้องรายงานให้ต้นสังกัดทราบ

4. จุดประสงค์ของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ผู้ที่สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สามารถปฏิบัติงานระดับช่างเทคนิค ผู้คุมงาน และผู้ช่วยวิศวกร มีความรู้ ความสามารถ เจตคติ และประสบการณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

4.1 เพื่อให้มีความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับภาษา สังคม มนุษยศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ นำไปใช้ในการค้นคว้า พัฒนาตนเองและวิชาชีพเทคนิคการผลิตให้เกิดความเจริญก้าวหน้า

4.2 เพื่อให้มีความรู้และทักษะในหลักการและกระบวนการทำงานพื้นฐานของช่างเทคนิค ที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการและการวางแผนในงานอุตสาหกรรม และสามารถติดตามความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีนำมาพัฒนางานอาชีพเทคนิคการผลิต ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

4.3 เพื่อให้มีความคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา สร้างสรรค์และนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนางานเทคนิคการผลิต

4.4 เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีความรับผิดชอบต่องาน ครอบครัวและสังคม มีคุณธรรม จริยธรรมและกิริยาที่ดีในงานอาชีพ

4.5 เพื่อให้สามารถประกอบอาชีพในสถานประกอบการอุตสาหกรรมหรือสร้างสรรค์ หรือประกอบอาชีพอิสระในสาขาวิชาเทคนิคการผลิต

5. มาตรฐานวิชาชีพ

5.1 สื่อสารทางเทคนิคในงานอาชีพ

5.2 จัดระบบฐานข้อมูลในงานอาชีพ

5.3 แก้ปัญหาโดยใช้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและกระบวนการแก้ปัญหา

5.4 จัดการ ควบคุมและพัฒนาคุณภาพงาน

5.5 แสดงบุคลิกภาพและคุณลักษณะของช่างเทคนิค

5.6 อ่านแบบ เขียนแบบงานเทคนิคการผลิต

5.7 จำแนกวัสดุและเทคนิควิธีการผลิต

5.8 วัดและตรวจสอบขนาดชิ้นงานการผลิต

6. โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคการผลิต

ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาต่างๆ และเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร รวมไม่น้อยกว่า 90 หน่วยกิต ดังโครงสร้างดังต่อไปนี้

1. หมวดวิชาสามัญ ไม่น้อยกว่า	24 หน่วยกิต
1.1 วิชาสามัญทั่วไป	(13 หน่วยกิต)
1.2 วิชาสามัญพื้นฐานวิชาชีพ	(ไม่น้อยกว่า 11 หน่วยกิต)
2. หมวดวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า	60 หน่วยกิต
2.1 วิชาชีพพื้นฐาน	(14 หน่วยกิต)
2.2 วิชาชีพสาขาวิชา	(22 หน่วยกิต)
2.3 วิชาชีพสาขางาน	(ไม่น้อยกว่า 20 หน่วยกิต)
2.4 โครงการ	(4 หน่วยกิต)
3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
4. ฝึกงาน (ไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน)	
5. กิจกรรมเสริมหลักสูตร 120 ชั่วโมง	
รวม ไม่น้อยกว่า	90 หน่วยกิต

โครงสร้างนี้สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่าในประเภท วิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุงหรือ ช่างกลโรงงาน

วิชาชีพพื้นฐาน 14 หน่วยกิต

ให้เรียนรายวิชา ลำดับที่ 1-3 และเลือกเรียนรายวิชากลุ่มบริหารงานคุณภาพ 3000-010X และกลุ่ม เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 3000-020X กลุ่มละ 1 รายวิชา

รหัส ชื่อวิชา หน่วยกิต (ชั่วโมง)

3100-0101 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 3 (3)

3100-0107 ความแข็งแรงของวัสดุ 3 (3)

3100-0151 ความปลอดภัยและการควบคุมมลพิษ 2 (3)

3000-010X กลุ่มบริหารคุณภาพ 3 (3)

3000-020X กลุ่มเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 3 (4)

หมายเหตุ รหัสวิชาที่มีอักษร X ให้เลือกเรียนจากกลุ่มวิชานั้นๆ

2.2 จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และ คำอธิบายรายวิชา

2.2.1 จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักสถิติศาสตร์ การใช้เวคเตอร์ช่วยในการคำนวณแรงในโครงสร้าง และเครื่องจักรกล
2. เพื่อให้สามารถวิเคราะห์แรงในโครงสร้างและเครื่องจักรกล หาคุนสมบัติของรูปทรงเรขาคณิตที่เกี่ยวกับสถิติศาสตร์ และสามารถแก้ปัญหาสถิติศาสตร์วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีในการสืบเสาะหาความรู้และใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา มีความละเอียดรอบคอบและตระหนักถึงความปลอดภัย

2.2.2 มาตรฐานรายวิชา

1. คำนวณแรงและโมเมนต์บนระนาบและปริภูมิโดยใช้เวคเตอร์และเครื่องคำนวณช่วย
2. วิเคราะห์แรงในชิ้นส่วน โครงสร้างและชิ้นส่วนเครื่องจักรกล
3. คำนวณเกี่ยวกับแรงกระจายและสถิติศาสตร์ของไหล
4. หาจุดศูนย์ถ่วงและเซนทรอยด์ และค่าโมเมนต์ความเฉื่อยของรูปทรงเรขาคณิต

5. คำนำวนเกี่ยวกับแรงเสียดทานในเครื่องจักรกล

2.2.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิธีการแก้ปัญหาโจทย์ทางวิศวกรรมโดยใช้หลักสถิตศาสตร์และเวกเตอร์ช่วยเกี่ยวกับ ระบบของแรง ชนิดของแรง โมเมนต์และแรงคู่ควบ สมดุล แผนภาพวัตถุอิสระ โครงสร้างและหลักการวิเคราะห์เบื้องต้น แรงกระจาย สถิตศาสตร์ของไหล จุดเซนทรอยด์ ค่าโมเมนต์ความเฉื่อย ความเสียดทาน การแก้ปัญหาโจทย์สถิตศาสตร์วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กรมวิชาการ [17] ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ดังนี้ คือ

1. ความรู้ที่ได้รับหรือทักษะที่เจริญขึ้น โดยการเรียนรู้วิชาต่างๆ ในโรงเรียนตามปกติพิจารณาจากคะแนนผลการเรียน หรือผลงานที่ครูกำหนดให้ทำหรือจากทั้ง 2 ทาง
2. ผลหรือผลงานที่นักเรียนได้จากวิชาสามัญ เช่น วิชาอ่าน วิชาคณิตศาสตร์ วิชาประวัติศาสตร์ ซึ่งตรงข้ามกับทักษะที่ได้รับจากวิชาการฝีมือและพลศึกษา

ไพศาล หวังพานิช [18] ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผล ของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้ ความสามารถเท่าใด

ประถม แสงสว่าง [19] ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จ หรือความสามารถในการกระทำใดๆ ที่จะต้องอาศัยทักษะหรือมีฉะนั้นก็ต้องอาศัยความรู้ในวิชาหนึ่งวิชาใด โดยเฉพาะ และผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์ของการศึกษาจะต้องอาศัยความร่วมมือของทุกฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ [20] ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลรวมของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ ที่มุ่งวัดว่านักเรียนมีความรู้หรือความสามารถที่เกิดจากการสอนมากน้อยเพียงใด

สุพิตร อินต๋น [21] ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของคะแนนที่เกิดจากความรู้ความสามารถ ที่นักเรียนได้รับการสอน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพัฒนาขึ้น

ชวาล แพร่รัตนกุล [22] ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่างๆของสมอง นั่นคือ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนควรจะประกอบด้วยสิ่งสำคัญอย่างน้อยสามสิ่ง คือ ความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพต่างๆ

ภพ เลหาไพบุลย์ [23] ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งใดได้จากที่ไม่เคยกระทำหรือเคยกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอนซึ่งเป็นพฤติกรรมที่มีการวัดได้

สนทยา เขมวิรัตน์ [24] ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือความสามารถของบุคคลที่ได้จากการเรียนรู้และความสามารถ โดยสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือศึกษาต่อเนื่องได้ ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

ศุกลรัตน์ กลองสะอาด [25] ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการเรียนรู้ การฝึกฝน และสมรรถภาพทางสมองด้านต่างๆ ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุธรรม จันทน์หอม [26] ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการเรียนการสอน ได้แก่ความรู้ ทักษะและความสามารถในการด้านต่างๆที่นักเรียนได้รับการอบรมสั่งสอนของครู

ศศิธร สุริยา [27] ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งด้านปัญญา ความคิด และทักษะการปฏิบัติ สามารถวัดได้โดยใช้เครื่องมือวัดผลเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายของการศึกษามากน้อยเพียงใด

อายเชน [28] ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนที่อาศัยความสามารถเฉพาะบุคคล โดยตัวบ่งชี้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน อาจได้จากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบก็ได้ เช่น การสังเกต การตรวจการบ้าน หรืออาจได้ในรูปของระดับคะแนนที่ได้จากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกรรมวิธีที่ซับซ้อนและระยะเวลาที่นานพอสมควร หรืออีกวิธีหนึ่งอาจวัดได้ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนทั่วไป

กูด [29] ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะอันเกิดจากการเรียนรู้ในวิชาต่างๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งได้จากผลการสอบของครูผู้สอน หรือผู้รับผิดชอบในการสอน หรือทั้งสองอย่างรวมกัน

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้พอที่จะสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอน เทคนิคและวิธีการสอน ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการเรียนรู้ซึ่งแสดงออกทางพฤติกรรม ในด้านความรู้ หรือ ทักษะ

2.3.2 ความสำคัญของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิพล พลกลาง [30] ได้กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนับเป็นส่วนหนึ่งของการประกันคุณภาพการศึกษา ซึ่งการประเมินผลที่ดีสามารถบ่งบอกถึงผลการดำเนินงานได้อย่างถูกต้องบ่งบอกถึงระดับความมั่นใจและพึงพอใจของสถานศึกษาและชุมชนในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาและเป็นที่ยอมรับของบุคคลในชุมชนทั่วไป การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีก่อให้เกิดผลดี คือ

1. ทำให้สามารถเปรียบเทียบผลระหว่างสถานศึกษา ภูมิภาค และรัฐ ได้อย่างสมเหตุสมผล ประเมินทั้งผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการตามหลักสูตรและความถนัดทางการเรียน
2. ส่งเสริมและกระตุ้นให้สถานศึกษาให้ความสนใจอย่างจริงจังในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญที่หลักสูตรกำหนด
3. สามารถใช้ผลการประเมินให้เป็นประโยชน์ทั้งในระดับชาติ ระดับสถานศึกษาและระดับผู้เรียนเป็นรายบุคคล
4. สร้างแรงจูงใจกระตุ้นและท้าทายให้ผู้เรียนทุกคนตั้งใจใฝ่หาผลสัมฤทธิ์

กรมวิชาการ [31] ได้สรุปความสำคัญของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. เป็นการติดตามกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีประสิทธิภาพจะให้ข้อมูลที่ถูกต้องเที่ยงตรง สำหรับการตัดสินใจเกี่ยวกับการสอนที่มีประสิทธิภาพเป็นข้อมูลย้อนกลับที่จะช่วยติดตาม กำกับดูแลความก้าวหน้าของผู้เรียนตลอดเวลาโดยผู้สอนจะนำข้อมูลดังกล่าวมาพิจารณาปรับแนวทางการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับสภาพความพร้อมและพื้นฐานของผู้เรียน
2. การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือผลักดันหรือกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอน ส่งเสริมการวิจัยในชั้นเรียน ตลอดจนเป็นเครื่องมือผลักดันการสอนให้เป็นไปในทิศทางที่ต้องการ เนื่องจากรูปแบบวิธีการวัดผลมีอิทธิพลโน้มน้าวให้การเรียนการสอนต้องปรับตามให้สอดคล้องกันโดยอัตโนมัติ ดังนั้นถ้าต้องการปรับการเรียนการสอนให้เป็นไปในทิศทางใด ก็

ออกแบบการวัดผลที่ส่งผลให้เป็นไปในทิศทางนั้น ก็สามารถผลักดันให้การเรียนรู้การสอนเป็นไปตามที่ต้องการได้

3. การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือนำไปสู่การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนการสอนจะช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสามารถ พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่องและมีคุณธรรม ผู้เรียนจะได้ค้นพบความรู้ใหม่ และแนวคิดใหม่ในการแก้ปัญหาเพื่อการทำงานด้วยตนเองหรือจากการแนะนำของผู้อื่น

4. การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะช่วยเสริมประสิทธิภาพของการจัดการวัดและประเมินผลในระดับมหภาค ไม่ว่าจะเป็นระดับประเทศ ระดับเขตพื้นที่ หรือระดับจังหวัด ระดับสถานศึกษา

จากที่นักการศึกษาได้กล่าวมาสามารถ สรุป ความสำคัญของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ดังนี้

1. เป็นข้อมูลที่แสดงความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนว่าอยู่ในระดับใด ตัวผู้เรียน ครูผู้สอน ผู้ปกครอง สามารถนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาใช้ในการวางแผนการเรียน
2. ครูผู้สอนใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น
3. สถานศึกษาใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจทางการบริหารในด้านการส่งเสริมสนับสนุนให้เป็นเลิศ หรือสนับสนุนให้ได้ผลสัมฤทธิ์ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.3.3 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อรพินท์ ชูชม และ อัจฉรา สุขารมณ์ [32] กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนไว้ดังนี้ คือ

1. องค์ประกอบทางร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพร่างกาย ข้อบกพร่องทางร่างกาย
2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างบิดาและมารดา ความสัมพันธ์ระหว่างบิดาและบุตร ความสัมพันธ์ระหว่างพี่น้อง และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ขนบธรรมเนียม ประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน และฐานะทางครอบครัว

วิมล พงศ์ปาลิต [33] กล่าวว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ประกอบด้วย คุณลักษณะของตัวผู้เรียน ซึ่งได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด ร่วมกับลักษณะนิสัยทางจิตพิสัย ของนักเรียน คุณภาพการสอนของครูและสภาพแวดล้อมต่างๆ ซึ่งคุณลักษณะของตัวผู้เรียนมีอิทธิพล ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุด รองลงมา คือ การสอนของครูและปัจจัยอื่นๆตามลำดับ

อัญชนา โพธิพลากร [34] กล่าวว่า มีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ด้านตัวนักเรียน เช่น สถิติปัญญา อารมณ์ ความสนใจ เจตคติต่อการเรียน ด้านตัวครู เช่น คุณภาพของครู การจัดระบบ การบริหารของผู้บริหาร ด้านสังคม เช่น สภาพเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวของนักเรียน เป็นต้น แต่ปัจจัยที่มีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนคือ การสอนของครูนั่นเอง

ธีรวุฒิ เอกะกุล [35] กล่าวว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้และความคิด คุณลักษณะทางจิตใจ คุณภาพการเรียนการสอน

เพชรศอดต์ [36] สรุปผลการศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาของนักเรียน ว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน มีดังนี้

1. องค์ประกอบด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกท่าทาง
2. องค์ประกอบด้านความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูกๆด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมของทางบ้านและฐานะทางบ้าน
4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกัน ทั้งที่บ้านและโรงเรียน
5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สถิติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียน
6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว และการแสดงออกทางอารมณ์

แครร์รอล [37] ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่างๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะเห็นว่าองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉพาะตัวองค์ประกอบที่เกี่ยวกับตัวนักเรียนในด้านต่างๆ เช่น สถิติปัญญา อารมณ์ ความสนใจ เจตคติ

ต่อการเรียน รวมถึงองค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคมของนักเรียนและทั้งนี้คุณภาพการสอนของครูก็เป็นผลเช่นกัน

กาเย่ [38] กล่าวถึง องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ในกระบวนการเรียนรู้ใดๆ จะมีองค์ประกอบ 2 ประการ ที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ ได้แก่

1. องค์ประกอบด้านพันธุกรรม เป็นส่วนที่บุคคลได้รับปัจจัยทางชีววิทยาซึ่งมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่หลายองค์ประกอบด้วยกันซึ่งนักจิตวิทยาให้ความสนใจเป็นพิเศษได้แก่สติปัญญา และความถนัด สติปัญญาเป็นความสามารถทางสมองที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการปรับตัวต่อสถานการณ์ใหม่และเป็นที่ยอมรับกันว่า สติปัญญาของคนได้รับการถ่ายทอดมาทางพันธุกรรม แต่มีองค์ประกอบบางอย่างที่เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น ประสบการณ์การเรียนรู้และความสนใจ

2. องค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อม เป็นส่วนที่บุคคลได้รับมาจากการเรียนรู้จากสังคม ซึ่งมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเศรษฐกิจและสังคมของผู้เรียน ด้านบุคลิกภาพของครู ด้านอิทธิพลต่อคุณภาพการศึกษา

เดวิส [39] ได้ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามี 4 ประการ ดังนี้

1. บรรยากาศในชั้นเรียน ได้แก่ รูปแบบการจัดชั้นเรียน ความพึงพอใจต่อห้องเรียน ความพึงพอใจต่อครูผู้สอน
2. วิธีการหรือลักษณะของครู ได้แก่ วิธีการสอนของครู ลักษณะท่าทาง และบุคลิกภาพของครูที่สนใจต่อการทำงานของครู
3. ความคาดหวังของครู ครูที่มีการคาดหวังที่สูง จะทำให้เขามีความตั้งใจต่อการทำงานสูง แสวงหาวิธีการใหม่ๆ มาให้นักเรียนอยู่เสมอ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้
4. การใช้เวลาของนักเรียน นักเรียนที่ทุ่มเทและใช้เวลาเรียนอย่างเต็มที่ ก็จะมีความสนใจอยากจะเรียนรู้เนื้อหาการเรียน ผลการเรียนก็จะดีขึ้น

บลูม [40] กล่าวว่าสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีอยู่ 3 ประการ ดังนี้

1. พฤติกรรมทางด้านความรู้และความคิด หมายถึง ความรู้ความสามารถและทักษะต่างๆ ของนักเรียนที่มีมาก่อน
2. คุณลักษณะทางจิตใจ หมายถึง แรงจูงใจที่ทำให้นักเรียนเกิดความอยากเรียนรู้ในสิ่งใหม่ๆ ได้แก่ความสนใจในวิชาที่เรียน เจตคติต่อเนื้อหาวิชาและสถาบัน การยอมรับความสามารถของตนเอง เป็นต้น

3. คุณภาพการเรียนการสอน หมายถึง ประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่นักเรียนได้รับ ได้แก่ คำแนะนำการปฏิบัติ และแรงเสริมของผู้สอนที่มีต่อนักเรียน

จากที่นักการศึกษาได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านครูผู้สอน ได้แก่ครูที่มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ มีเทคนิคและวิธีการสอนที่เหมาะสม มีความสามารถที่จะสื่อสารให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดี มีสื่อการเรียนการสอนที่ดึงดูดความสนใจ
2. ด้านผู้เรียน ได้แก่ผู้เรียนต้องมีความพร้อม ความสนใจใฝ่รู้ มีวินัย มีความรับผิดชอบ ในการเรียน
3. ด้านสภาพแวดล้อม ได้แก่สภาพห้องเรียน เครื่องมืออุปกรณ์ในการเรียนการสอน เพื่อนร่วมชั้นเรียน ผู้ปกครองที่ช่วยดูแลให้กำลังใจ และสนับสนุนด้านการเงิน
4. ด้านการวัดผลและประเมินผลเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ ถ้าเครื่องมือในการวัดผลไม่ถูกต้อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจะไม่ถูกต้อง ทำให้การตัดสินใจตัดสินผู้เรียนคลาดเคลื่อน

2.3.4 การวัดผลสัมฤทธิ์

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ [41] กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย ซึ่งได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งเป็นการวัดองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ประการ คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ ความสามารถทางการปฏิบัติโดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ให้เห็นผลที่ปรากฏออกมา ทำการสังเกตและวัดได้ การวัดแบบนี้ต้องวัดโดยข้อสอบภาคปฏิบัติ
2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชารวมถึง พฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน มีวิธีการวัดได้ 2 ลักษณะ คือสอบปากเปล่า และการสอบแบบให้เขียนตอบ

บำรุง ไตรรัตน์ [42] ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายในการวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อวัดขอบเขตของสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนที่มีต่อจุดมุ่งหมายของการสอนที่ตั้งไว้เพื่อวัดความก้าวหน้าในการเรียนในรายวิชาที่สอนหลังเสร็จสิ้นการเรียน

ธีรวุฒิ เอกะกุล [35] กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความรู้ความสามารถของนักเรียนอันเกิดจากการเรียนการสอน สามารถวัดได้จาก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวัดพฤติกรรม ด้านสติปัญญาตามแนวคิดของบลูมใน 6 ระดับ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

จากที่นักวิชาการได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ที่สามารถสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการวัดพฤติกรรมที่แสดงออกหลังจากที่ผ่านการเรียนการสอน ในเรื่องต่างๆ ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความยากง่ายที่เหมาะสมกับผู้เรียน และสามารถจำแนกผู้เรียนในกลุ่มเก่งและอ่อนได้

2.3.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.5.1 ความหมายของแบบทดสอบ

บุญเรือน ขจรศิลป์ [43] ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนว่า จะเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความสามารถของผู้เรียนว่า มีความรู้ความสามารถและทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้ว มากน้อยเพียงใด โดยครูผู้สอนสามารถดำเนินการสร้างด้วยตนเองตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน

นิภา เมธาวีชัย [44] กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพต่างๆ ของนักเรียนที่เรียนรู้อยู่แล้ว

บุญศรี พรหมมาพันธุ์ และ นวลเสนห์ วงศ์เชิดธรรม [45] ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นชุดของคำถามที่มุ่งวัดความรู้ ความสามารถ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่างๆ ของผู้เรียนหลังที่เกิดการเรียนรู้

พิชิต ฤทธิ์จัญญ [46] กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้อยู่แล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สมบูรณ์ ต้นยะ [47] ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับวัดพฤติกรรมทางสมองของผู้เรียนว่ามีความรู้ความสามารถในเรื่องที่เรียนรู้อยู่แล้ว หรือได้รับการฝึกฝนอบรมมาแล้วมากน้อยเพียงใด

เขาวดี วิบูลย์ศรี [48] ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการ มักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีตหรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

ชัยยารัตน์ หอมกรุ่น [49] กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดทางด้านความรู้ ความสามารถ และทักษะต่างๆ ของนักเรียนที่ได้เรียนรู้ หรือได้รับการสอนและการฝึกฝนมาแล้ว ว่าผู้เรียนมีความรอบรู้มากน้อยเพียงใด

สมนึก ภัททิยานี [50] ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ว่า หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพทางสมองด้านต่างๆที่นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านมาแล้ว

วรารักษ์ สุวรรณรังสี [51] ได้กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และ ความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้ว บรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

พักเกตท์ และ แบล็ค [52] ได้กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนมาแล้ว หรือ สิ่งที่เป็นทักษะที่ผู้เรียนได้รับจากการสอน

จากที่นักวิชาการกล่าวมาสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือที่ใช้ทดสอบความรู้ของผู้เรียนที่เกิดการเปลี่ยนแปลงภายหลังที่ได้ผ่านกระบวนการเรียนการสอนมาแล้ว

2.3.5.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้มีนักการศึกษา ได้ทำการศึกษาและแบ่งขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ [46] ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ตารางวิเคราะห์เครื่องมือ ลักษณะการสร้าง
3. กำหนดชนิดของข้อทดสอบและศึกษาวิธีสร้าง
4. เขียนข้อทดสอบ
5. ตรวจทานคำตอบ
6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

7. ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ
8. จัดทำแบบทดสอบจริง

2.3.5.3 เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ [53] ได้แบ่งเครื่องมือใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใด บกพร่องตรงไหน จะได้ซ่อมเสริม หรือวัดดูความพร้อมก่อนที่จะสอนเรื่องใหม่
2. แบบทดสอบมาตรฐาน สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้ง จนกระทั่งที่มีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติ(norm) ของแบบทดสอบนั้น ซึ่งสามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผล เพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้ จะใช้วัดอัตราการพัฒนาของเด็กแต่ละวัยในแต่ละกลุ่มแต่ละภาคก็ได้ จะใช้สำหรับให้ครูวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิชาต่างๆ ในเด็กแต่ละคนก็ได้ ข้อสอบมาตรฐานนั้นนอกจากจะมีคุณภาพของแบบทดสอบสูงแล้วยังมีมาตรฐานในด้านวิธีการสอบ ก็คือ ไม่ว่าโรงเรียนใดหรือส่วนราชการใดจะนำไปใช้ ต้องดำเนินการสอบแบบเดียวกัน แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการสอบว่าทำอย่างไร และ ยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนอีกด้วย

ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน มีวิธีการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกัน คือจะเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ได้สอนนักเรียนไปแล้ว สำหรับที่ใช้วัดพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้ มักนิยมใช้ตามหลักที่ได้จากการประชุมของนักวัดผลซึ่ง บลูม(Bloom) ได้เขียนรวมไว้ในหนังสือ (Taxonomy of Educational Objectives) โดยสรุปได้ว่า การวัดผลด้านสติปัญญาควรวัดพฤติกรรมออกเป็น 6 ระดับ

- วัดด้านความรู้ความจำ (knowledge)
- วัดด้านความเข้าใจ(comprehension)
- วัดด้านการนำไปใช้(application)
- วัดด้านการวิเคราะห์(analysis)
- วัดด้านการสังเคราะห์(synthesis)
- วัดด้านการประเมินค่า(evaluation)

การวัดพฤติกรรมทั้ง 6 ด้านจะใช้แบบทดสอบประเภทอัตนัย หรือ ปรนัยก็ได้ขึ้นอยู่กับคำถาม

ธีรวิทย์ เอกะกุล [35] ได้กล่าวว่าเนื่องจากการสอนมีความสำคัญต่อชีวิตการศึกษาของนักเรียนเป็นอันมาก ในฐานะที่เราเป็นผู้สร้าง และใช้แบบทดสอบนั้นๆ กับเด็กจึงมีความจำเป็นที่เราจะต้องมีหลักเกณฑ์ที่ดีเพื่อสำหรับยึดถือว่า แบบทดสอบที่ดีนั้นจะต้อง มีคุณลักษณะ 10 ประการ

1. ต้องเที่ยงตรง(validity) หมายถึง คุณสมบัติที่จะทำให้ผู้ใช้บรรลุถึงวัตถุประสงค์แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูงคือแบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่เราต้องการวัดได้ถูกต้องตามความมุ่งหมาย ซึ่งจำแนกออกเป็นดังนี้

- 1.1 เที่ยงตรงตามเนื้อหา
- 1.2 เที่ยงตรงตามโครงสร้าง
- 1.3 เที่ยงตรงตามภาพ
- 1.4 เที่ยงตรงตามพยากรณ์

2. ต้องยุติธรรม(fair) หมายถึง โจทย์คำถามทั้งหลายไม่มีช่องทางแนะให้เด็กเดาคำตอบได้ ไม่เปิดโอกาสให้เด็กเก็ยจรรยาที่จจะดูตำราแต่ตอบได้ดี

3. ต้องถามลึก(searching) เป็นการวัดความลึกของวิทยาการตามแนวดิ่งมากกว่าที่จะวัดตามแนวความกว้างว่ารู้มากน้อยเพียงใด โดยจะถามลึกตั้งแต่ระดับ ความเข้าใจในการแปลความ ตีความ และขยายความลงไป

4. ต้องช่วยเป็นเยี่ยงอย่าง(exemplary) เป็นคำถามที่มีลักษณะท้าทายเชิญชวนให้คิด เด็กสอบแล้วมีความอยากรู้อย่างกว้างยิ่งขึ้นไปอีก

5. ต้องจำเพาะเจาะจง เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจ แจ่มชัดว่า ควรถามถึงอะไร หรือให้คิดอะไร ไม่คลุมเครือ

6. ต้องเป็นปรนัย (objectivity) โดยมีคุณสมบัติ 3 ประการคือ

- 6.1 แจ่มชัดในความหมายของคำถาม
- 6.2 แจ่มชัดในวิธีตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน
- 6.3 แจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน

7. ต้องมีประสิทธิภาพ (efficiency) คือ สามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรง จะเชื่อถือได้มากที่สุดใช้เวลา แรงงาน และเงินน้อยที่สุด

8. ต้องยากพอเหมาะ

9. ต้องมีอำนาจจำแนก คือ สามารถแยกเด็กออกเป็นประเภทได้ทุกระดับตั้งแต่อ่อนที่สุดจนถึงเก่งที่สุด

10. ต้องมีความเชื่อมั่น(reliability) คือข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอนไม่แปรผัน

2.3.6 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สำหรับการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการเรียนรู้จากบทเรียนที่สร้างขึ้น เป็นการหาค่าระดับประสิทธิผลที่เพิ่มขึ้นจากการเรียน ซึ่งจะเป็นการหาผลต่างของประสิทธิภาพหลังเรียนและระดับประสิทธิภาพก่อนเรียน การใช้ชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง จะมีผลสัมฤทธิ์ = $\text{Post-test} - \text{Pre-test} \geq 60$

Post-test = ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบ KWDL หลังการเรียนครบทั้งวิชา คิดจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ หรือทดสอบหลังเรียน = E_2

Pre-test = ระดับประสิทธิภาพของผู้เรียนก่อนการเรียน คิดจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้สูตรดังนี้

$$E_{\text{Post}} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{NB} \times 100$$

เมื่อ

X_i แทน คะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนคนที่ i
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

$$E_{\text{Pre}} = \frac{\sum_{i=1}^N X_k}{NC} \times 100$$

เมื่อ

X_k แทน คะแนนทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนคนที่ k
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
 C แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบก่อนเรียน

เมื่อหาค่า Post-test และ Pre-test แล้วจะต้องหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. ของทั้งสองด้วยเพื่อใช้ตรวจสอบความใกล้เคียงกัน บทเรียนที่สร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้นักมากกว่า 60 ขึ้นไปถือว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิผลทางการเรียนรู้

2.4 การสร้างชุดการสอน

2.4.1 ความหมายของการสร้างชุดการสอน

ประหยัศ จิระพงศ์ [54] กล่าวว่าชุดการสอน หมายถึง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เลือกสรรแล้ว อันประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และ วัสดุอุปกรณ์ ทั้งหลายตลอดจนกิจกรรมต่างๆที่รวมไว้ในกล่องการสอน เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาประสบการณ์ทั้งหมดนี้ได้อย่างได้ผลยิ่ง

กาญจนา เกียรติประวัติ [55] กล่าวว่าชุดการสอนหมายถึง ระบบการผลิตและสื่อการเรียนต่างๆ ที่สัมพันธ์กับเนื้อหาประสงค์ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บุญเกื้อ คอรวาเวช [56] กล่าวว่าชุดการสอน หมายถึง สื่อการสอนชนิดหนึ่งซึ่งเป็นชุดสื่อประสม ที่จัดขึ้นมาสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อ เนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ โดยจัดเอาไว้เป็นชุดๆบรรจุอยู่ในซองหรือกระเป๋าแล้วแต่ผู้สร้างจัดทำขึ้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ [57] กล่าวว่าชุดการสอน หมายถึง สื่อประสมที่จัดให้สัมพันธ์กับเนื้อหา และประสบการณ์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจัดไว้เป็นชุดและมีคู่มือการใช้ และคำแนะนำรวมทั้งส่วนการเรียนการสอนที่จำเป็นไว้ครบถ้วน

ประมาณศักดิ์ เสือเผ่า [58] กล่าวว่าชุดการสอน หมายถึง ระบบการนำสื่อประสมที่มีหลายชนิดรวมกัน เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาใช้เป็นเครื่องช่วยสอน โดยสร้างขึ้นอย่างมีระบบภายในขอบเขตเนื้อหาที่กำหนดไว้ เพื่อช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น แต่ไม่ว่าจะมีรูปแบบใดก็มีจุดประสงค์เพื่อเป็นสื่อกลางช่วยให้เกิดความสะดวกแก่ผู้สอนและผู้เรียนทั้งสิ้น

จากที่นักการศึกษาได้ให้ความหมายของชุดการสอนสามารถสรุปได้ว่า ชุดการสอนเป็นสื่อชนิดหนึ่งที่ผ่านระบบการผลิตที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาอันจะทำให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามจุดประสงค์ของการเรียนที่ตั้งไว้

2.4.2 ประเภทของชุดการสอน

สุรนันท์ สังข์อ่อง [59] แบ่งชุดการสอนเป็น 2 ประเภทคือ

1. ชุดการสอนสำหรับครู (Teaching Learning Package) เป็นชุดการสอนที่ผลิตขึ้นสำหรับครู ใช้กับนักเรียนทั้งชั้น กิจกรรมหรือสื่อการสอนสำหรับชุดการสอนประเภทนี้จัดขึ้นเพื่อใช้กันทั้งชั้นเรียน จึงจำเป็นต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะเห็นได้ทั้งห้องเรียน

2. ชุดการสอนสำหรับการสอนตามเอกัตภาพ(Individualization Instructional Package) ชุดการสอนประเภทนี้จัดขึ้นสำหรับผู้เรียน โดยผู้เรียนศึกษาตามคำแนะนำที่ปรากฏอยู่ในชุดการสอนนั้นโดยศึกษาไปตามลำดับขั้นด้วยตนเอง ผู้เรียนจะไปศึกษาที่ใดที่หนึ่งก็ได้ เมื่อศึกษาจบก็มาทำแบบทดสอบ ถ้าชุดแรกผ่านแล้วก็จะทำชุดต่อไป

วาสนา ชาวหา [60] ได้แบ่งชุดการสอนออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. ชุดการสอนสำหรับครูใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือทั้งชั้นเรียน ซึ่งประกอบไปด้วยสิ่งต่างๆ ที่ครูจะใช้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ และสิ่งที่บรรจุอยู่ในของชุดการสอนประเภทนี้คือ

1.1 คู่มือครู ซึ่งเปรียบเสมือนแผนการสอนหรือบันทึกการสอนของครูประกอบด้วยจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม, รายละเอียดของเนื้อหาวิชา, การดำเนินกิจกรรม หรือวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้าย คือขั้นดำเนินการสอนรายการบอกชนิดของสื่อการเรียนการสอนตามลำดับ, คำแนะนำการใช้สื่อการเรียนการสอน และหนังสือประกอบการค้นคว้าของครู

1.2 สื่อการสอน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย สื่อการสอนมีหลายชนิดเช่น รูปภาพ แผนภูมิ เทป สไลด์ หรืออื่นๆ ซึ่งแต่ละชนิดจะส่งเสริม การเรียนการสอนให้ได้ผล และได้เลือกสรรมาแล้ว ให้เหมาะสมกับกิจกรรม

1.3 แบบฝึกหัดเสริมทักษะ

1.4 แบบทดสอบที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังการเรียนการสอน ชุดการเรียนการสอนประเภทนี้ส่วนใหญ่ครูเป็นผู้ใช้จึงเรียกว่า “ชุดการสอน”

2. ชุดการสอนสำหรับเด็กนักเรียนตามลำพังเป็นกลุ่มเล็ก โดยดำเนินขั้นตอนกิจกรรมการเรียน ไปตามบัตรคำสั่ง ชุดการสอนประเภทนี้ประกอบด้วยบัตรคำสั่ง เนื้อหาวิชา สื่อการเรียน เครื่องเขียน กระดาษ หรืออื่นๆ ที่ระบุไว้ในคำสั่งครบตามจำนวนนักเรียนในกลุ่ม

3. ชุดการสอนสำหรับนักเรียนใช้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่างๆ เช่นเดียวกับชุดการสอนประเภทที่ 2 แต่สิ่งสำคัญในชุดการเรียนประเภทนี้คือบทเรียนสำเร็จรูป เป็นชุดการสอนที่ผู้เรียนเป็นผู้ใช้เพื่อการเรียนรู้ซึ่งมักจะใช้คำว่า “ชุดการเรียน”

ไชยยศ เรืองสุวรรณ [61] ได้แบ่งชุดการสอนตามลักษณะการใช้เป็น 3 ประเภท

1. ชุดการสอนประกอบการบรรยาย เป็นการสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูนำไปใช้ประกอบการสอนแบบบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทของครูให้พูดน้อยลงและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมาร่วมกิจกรรมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น บางครั้งเรียกว่าชุดการสอนสำหรับครู ชุดการสอนประกอบการบรรยายจะมีเนื้อหาเพียงอย่างเดียว สื่อที่ใช้อาจเป็นแผ่นคำสอน สไลด์ประกอบ และกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้นักเรียนได้อภิปรายตามปัญหาและหัวข้อที่ครูกำหนดให้

2. ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการสอนแบบกิจกรรมที่ยึดระบบการผลิต การสอนตามหน่วย และหัวข้อเรื่องที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องเรียนแบบกิจกรรมที่เรียกว่าห้องเรียนแบบศูนย์กลาง ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มจะประกอบด้วย ชุดย่อยที่มีจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อ หรือ บทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้นๆ สื่อที่ใช้เป็นศูนย์จัดไว้ในรูปสื่อผสม อาจใช้สื่อรายบุคคลหรือสำหรับกลุ่มที่เรียนทั้งศูนย์จะใช้ร่วมกันได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มจะต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มเรียนเท่านั้น กิจกรรมการเรียนรู้หากมีปัญหา ผู้เรียนสามารถซักถามครูได้

3. ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่จัดระบบขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนเพื่อตนเองตามลำดับขั้นที่ระบุไว้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ [57] ได้แบ่งชุดการสอนตามลักษณะการใช้ โดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภทคือ

1. ชุดการสอนประกอบการบรรยาย เนื่องจากเป็นชุดการสอนที่ครูเป็นผู้ใช้บางครั้งจึงเรียกว่า “ชุดการสอนสำหรับครู” จะมีเนื้อหาเพียงอย่างเดียวโดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยายและประกอบกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้น สื่ออาจเป็นแผ่นคำสอน สไลด์ประกอบเสียงบรรยายในเทป แผนภูมิ แผนภาพ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ และกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนได้อภิปรายตามปัญหาแต่ละข้อที่ครูกำหนดให้

2. ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เป็นการสอนแบบกิจกรรมที่ยึดระบบการผลิตสื่อการสอนตามหน่วยและหัวข้อเรื่อง ที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน เช่นการสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดการสอนตามเอกัตภาพ หรือชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง อาจเป็นการเรียนในโรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปข้างหน้าตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมของผู้เรียน อาจออกมาในรูปของหน่วยการสอนหรือ “โมดูล”(Module)

4. ชุดการสอนทางไกล เป็นชุดการสอนที่ผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลา มุ่งให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตัวเองโดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา

ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นชุดการสอนสำหรับครู ซึ่งใช้สอนนักศึกษาที่เรียนวิชากลศาสตร์ วิศวกรรม 1 ทั้งชั้นเรียน ซึ่งประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ แบบฝึกหัด ใบเฉลยแบบฝึกหัด แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

2.4.3 องค์ประกอบของชุดการสอน

ชัยงค์ พรหมวงศ์ [57] กล่าวว่าชุดการสอนแต่ละประเภทจะมีลักษณะแตกต่างกันและประกอบด้วยสื่อการสอนแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการใช้ และเพื่อสะดวกต่อการใช้ชุดการสอนจะต้องมีส่วนประกอบ 4 ส่วน คือ

1. คู่มือสำหรับครูผู้สอนและผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดการสอน
2. คำสั่งหรือการมอบหมายงานเพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้นักเรียน
3. เนื้อหาสาระอยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบประสม และกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบกลุ่มและรายบุคคลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
4. การประเมินผลของกระบวนการเรียน ได้แก่แบบฝึกหัด และแบบทดสอบต่างๆ

พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ [62] ได้กล่าวว่าชุดการสอนควรจะประกอบด้วย

1. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าเมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนจะแสดงพฤติกรรมที่เป็นเป้าหมายใดบ้าง
2. ข้อทดสอบความรู้เดิมของผู้เรียน
3. เนื้อหาควรแบ่งขั้นตอนตามลำดับความยากง่าย
4. ข้อทดสอบประเมินผลครั้งสุดท้าย

สุสตัน [63] กล่าวว่าชุดการสอนอาจจะมีรูปแบบต่างๆกันออกไปแต่จะต้องประกอบด้วยส่วนต่างๆ 5 ส่วน คือ

1. คำชี้แจง (Description) อธิบายถึงความสำคัญของบทเรียน ขอบข่ายของจุดประสงค์การสอน สิ่งที่คุณเรียนจะต้องมีพื้นฐานความรู้ก่อนเรียน และขอบข่ายกระบวนการทั้งหมดของชุดการสอน

2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือ ข้อความ ที่กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไร หลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-assessment) มีวัตถุประสงค์ 2 ประการคือ เพื่อให้ทราบว่า ผู้เรียนอยู่ในระดับไหนในการเรียนจากชุดการสอน และเพื่อวัดว่าผู้เรียนสัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมาย เพียงใด อาจอยู่ในรูปของการทดสอบข้อเขียน การทดสอบปากเปล่า การทำงาน ปฏิบัติการ ตอบสนอง หรือคำถามง่ายๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการของผู้เรียน

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือการกำหนดแนวทางหรือวิธีการเพื่อไปสู่ จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมด้วย

5. การประเมินผลขั้นสุดท้าย (Post-assessment) เป็นข้อสอบเพื่อวัดผลหลังจากการเรียน

ลัดดา สุขปริดี [64] กล่าวว่าองค์ประกอบของชุดการสอน แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. คู่มือ ชุดการสอนบางชนิดมีเฉพาะของครูเรียกว่า คู่มือครู ชุดการสอนบางชนิดมีคู่มือ สำหรับนักเรียนด้วยเรียกว่า คู่มือนักเรียน เนื้อหาของคู่มือประกอบด้วยคำแนะนำการใช้ ส่วนประกอบต่างๆในชุดการสอน และแผนการสอนสำหรับชุดนั้น อาจเป็นรายละเอียดของเนื้อหา ประกอบด้วย

2. เนื้อหาและสื่อการสอน ชุดการสอนทุกประเภทต้องจัดเนื้อหาและสื่อไว้ให้เสร็จสิ้นก่อน นำไปใช้สอน เนื้อหาอาจอยู่ในรูปบัตรเนื้อหา เป็นเล่ม หรือแผ่นปลิว สำหรับสื่อที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้อธิบายเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้น

3. แบบประเมินผล มีการวัดผล 3 ขั้นตอนคือ การทดสอบก่อนเรียน การทดสอบระหว่างเรียน และการทดสอบหลังเรียน

2.4.5 การผลิตชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ [57] ได้เสนอ ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนไว้ 10 ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหน่วยวิชา หรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เหมาะสม

2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอน โดยประมาณเนื้อหาวิชาที่ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ใน 1 สัปดาห์ หรือ 1 ครั้ง

3. กำหนดหัวเรื่อง โดยกำหนดประสบการณ์ในหน่วยการเรียนแต่ละหน่วยเป็นเรื่องๆ

4. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ ต้องให้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาที่สอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วเปลี่ยนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไขและเกณฑ์พฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นแนวทางในการเลือกและการผลิตสื่อการสอน และกิจกรรมการเรียนรู้ ที่หมายถึงกิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ ทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ฯลฯ

7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบการประเมินผลให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยการใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่า หลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียนร้อยแล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้นเมื่อผลิตสื่อการสอนแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ

9. การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เพื่อเป็นการประกันว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นการช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

10. การใช้ชุดการสอน ชุดการสอนที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดการสอนและระดับการศึกษา โดยกำหนดขั้นตอนการใช้งานดังนี้

- ขั้นที่ 1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาชั้นความรู้เดิม
- ขั้นที่ 2 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
- ขั้นที่ 3 ชี้นำประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนบรรยายหรือแบ่งกลุ่มประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
- ขั้นที่ 4 ชี้นำสรุปผลการสอนเพื่อสรุปความคิดรวบยอด และหลักการที่สำคัญ
- ขั้นที่ 5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไป

2.4.6 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 แนะนำวิธีการเรียน การนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นตอนในการเรียน การทำแบบฝึกปฏิบัติการทำแบบทดสอบ และการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบก่อนเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้ที่มีในเนื้อหาของบทเรียนนี้ว่าก่อนเรียนผู้เรียนมีความรู้เพียงใด

โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่คู่ขนานกับแบบทดสอบหลังเรียน และสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้เพื่อนำข้อมูลคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 ให้กลุ่มตัวอย่างที่คัดเลือกไว้จำนวน 30 คนดำเนินการเรียนบทเรียน ครั้งละ 1 หน่วยการเรียนรู้ โดยใช้เวลาเรียนตามแต่ผู้วิจัยกำหนด เมื่อเรียนจบบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบของแต่ละหน่วยการเรียนรู้(แบบทดสอบระหว่างเรียนหรือE1)

ขั้นตอนที่ 4 ทดสอบหลังเรียน (Post-test หรือ E2) เมื่อเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งแบบทดสอบหลังเรียนนี้จะเป็นแบบทดสอบที่คู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนเรียนแต่วัดระดับเชิงพฤติกรรมเดียวกันตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ ผู้เรียนจะต้องเรียนและทำแบบทดสอบระหว่างเรียน(E1) ให้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ก่อน จึงจะสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียน(Post-test หรือ E2) ได้ เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว เก็บคะแนนหลังเรียนของผู้สอบแต่ละคนไว้และนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนและประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

การตั้งเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพสื่อ(E1/E2) เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หรือ 90/90 นั้นเป็นการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทดสอบสุดท้าย (Final) หลังการเรียนจบหรือจบเรื่องแล้วการตั้งเกณฑ์ 80/80 หรือ 90/90 นั้นอยู่ที่เนื้อหาของบทเรียน เนื้อหาที่วัดความรู้ประเภทพุทธิพิสัย จะตั้งเกณฑ์อยู่ในระดับ 80/80 หรือ 85/85 หรือ 90/90 หรือ 95/95 หากเนื้อหาเป็นระดับทักษะพิสัยจะตั้งอยู่ในเกณฑ์ระดับ 80/80 หรือ 75/75 หรือ 70/70 ในการตั้งเกณฑ์นั้นนอกจากจะดูที่เนื้อหาของบทเรียนแล้วยังขึ้นอยู่กับดุลยพินิจด้วยว่านักเรียนของเรานั้นมีความสามารถในการเรียนระดับใดและควรตั้งเกณฑ์เท่าไร ถ้านักเรียนดีมาก จะตั้งเกณฑ์สูง 90/90 ก็ได้ แต่ถ้านักเรียนค่อนข้างดีอาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 ก็ได้

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอน ต้องให้ชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่เราตั้งไว้และยอมให้ 2.5 เช่น ตั้งเกณฑ์การหาประสิทธิภาพชุดการสอนไว้ 80/80 เราจะยอมรับได้ในช่วง 77.5/77.5 ถึง 82.5/82.5 จะถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

80 แรก หรือ 90 แรก (E1) หมายถึง คะแนนโดยเฉลี่ยที่นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างหน่วยเรียนได้คะแนนถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไปหรือร้อยละ 90 ขึ้นไป

80 หลัง หรือ 90 หลัง (E2) หมายถึง คะแนนโดยเฉลี่ยที่นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังหน่วยเรียนได้คะแนนถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไปหรือร้อยละ 90 ขึ้นไป

นำคะแนนที่ได้จากการที่กลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และ แบบทดสอบหลังเรียนมาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน (E1/E2) ดังต่อสูตรไปนี้

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

เมื่อ

E_1 แทน ประสิทธิภาพของแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ(%)

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียนที่ผู้เรียนทำได้

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

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

เมื่อ

E_2 แทน ประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ(%)

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนที่ผู้เรียนทำได้

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2.5 การสอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDLในการแก้โจทย์ปัญหาและการสอนแบบปกติ

2.5.1 ความหมายของรูปแบบการสอน

ทิสนา แชมณี [65] กล่าวว่ารูปแบบเป็นรูปธรรมของความคิดที่เป็นนามธรรม ซึ่งบุคคลแสดงออกมาในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเช่น เป็นคำอธิบาย เป็นแผนผัง ไดอะแกรม หรือ แผนภาพ เพื่อช่วยให้ตนเองและบุคคลอื่นสามารถเข้าใจได้ชัดเจนขึ้น ในทางศึกษาศาสตร์มีคำที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบคือ รูปแบบการสอน (model of teaching หรือ teaching model) และ รูปแบบการสอนหรือรูปแบบการจัดการเรียนการสอน(instructional model หรือ teaching-learning model) ซึ่งลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่จัดขึ้นอย่างเป็นระเบียบตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อ

ต่างๆ โดยมีการจัดกระบวนการหรือขั้นตอนในการเรียนการสอนโดยอาศัยวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่างๆเข้าไปช่วยทำให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามหลักการที่ยึดถือ นอกจากนั้นยังได้กล่าวว่ารูปแบบการเรียนการสอนจำเป็นต้องมีองค์ประกอบสำคัญๆดังนี้

1. มีปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อที่เป็นพื้นฐานหรือเป็นหลักของรูปแบบการสอนนั้นๆ
2. มีการบรรยายและอธิบายสภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ
3. มีการจัดระบบ คือ มีการจัดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบให้สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายของระบบหรือกระบวนการนั้นๆ
4. มีการอธิบายหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับ วิธีการสอนและเทคนิคการสอนต่างๆอันจะช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนนั้นๆเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

สมพงษ์ สิงหะพล [66] ได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนการสอนว่า หมายถึงรายละเอียดของวิธีการเรียนการสอนที่มีเป้าหมายบางอย่างที่ชัดเจน รายละเอียดของการเรียนการสอนจะระบุแนวทางไว้ว่า ครูจะวางแผนการสอนอย่างไร จะนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนอย่างไร และจะประเมินผลอย่างไร

นวลจิต เขาวงกตพิงส์ [67] ได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนการสอนว่าหมายถึง แผนแสดงองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในการจัดการเรียนการสอน

ปราโมทย์ จันทรเรือง [68] ได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนการสอนว่าหมายถึง โครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์และส่งเสริมซึ่งกันและกัน ระหว่างองค์ประกอบต่างๆในการเรียนการสอน ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา ขั้นตอนการสอน การประเมินผลรวมทั้งกิจกรรมสนับสนุนอื่นๆ โดยผ่านขั้นตอนตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

วรารักษ์ สุวรรณรังสี [51] ได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนการสอนว่าหมายถึง สภาพลักษณะของการเรียนการสอนที่ครอบคลุมองค์ประกอบที่สำคัญซึ่งได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระเบียบ ตามปรัชญา ทฤษฎีหลักการ แนวคิด หรือความเชื่อต่างๆ โดยประกอบด้วยกระบวนการหรือขั้นตอนสำคัญในการเรียนการสอน รวมทั้งวิธีการสอนและเทคนิคการสอนต่างๆที่สามารถช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดที่ยึดถือซึ่งได้รับการพิสูจน์ ทดสอบ หรือยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นแบบแผนในการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์เฉพาะของรูปแบบนั้นๆ

จากที่นักการศึกษาได้กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนการสอนหมายถึง เทคนิคและวิธีการสอนที่มีขั้นตอนและวิธีการสอนที่ชัดเจน เป็นขั้นเป็นตอน ผ่านการทดสอบและวิจัยว่ารูปแบบการสอนแบบต่างๆ สามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น ครูผู้สอนควรเลือกใช้รูปแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับรายวิชาและผู้เรียน

2.5.2 การสอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL

Ogle [69] ได้พัฒนาการสอนแบบเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K W D L) หรือ เทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (K W D L) ขึ้นในปี 1986 เพื่อใช้สอนและฝึกทักษะทางการอ่าน และต่อมาได้พัฒนาให้สมบูรณ์ขึ้น โดย Carr และ Ogle ในปี 1987 โดยยังคงสาระเดิมไว้ แต่เพิ่มการเขียนผังสัมพันธ์ทางความหมาย (Semantic Mapping) สรุปเรื่องที่อ่าน และมีการนำเสนอเรื่องจากผังอันเป็นการพัฒนาทักษะการเขียนและพูด นอกเหนือไปจากทักษะการฟัง และการอ่าน โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือการสอนทักษะภาษา แต่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนวิชาอื่นๆที่มีการอ่านเพื่อทำความเข้าใจ เช่น วิชาสังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เป็นต้น เพราะว่าผู้เรียนจะได้รับการฝึกให้ตระหนักในกระบวนการทำความเข้าใจตนเอง การวางแผนการ ตั้งจุดมุ่งหมาย ตรวจสอบความเข้าใจในตนเอง การจัดระบบข้อมูล เพื่อดึงมาใช้ภายหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีประโยชน์ในการฝึกทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียนสรุป และนำเสนอ โดยมี

ขั้นตอนการเรียนการสอน 4 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 K (What we know) นักเรียนรู้อะไรบ้างในเรื่องที่จะเรียนหรือสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
- ขั้นที่ 2 W (What we want to know) นักเรียนหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบหรือสิ่งที่นักเรียนต้องการรู้
- ขั้นที่ 3 D (What we do to find out) นักเรียนจะต้องทำอะไรบ้างเพื่อหาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ หรือสิ่งที่ตนเองต้องการรู้
- ขั้นที่ 4 L (What we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ต่อมา ซอและคณะ อาจารย์มหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปีประเทศสหรัฐอเมริกา ได้นำเทคนิค K-W-D-L มาใช้สอนในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งนำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Cooperative Learning) มาผสมผสานในกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งการนำมาประยุกต์ใช้ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.5.2.1 ความหมายของเทคนิคการสอนแบบ KWDL

นิรันดร์ แสงกุหลาบ [16] ได้กล่าวว่าเทคนิค KWDL หมายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบไปด้วยการถามตอบ และแสวงหาคำตอบ 4 ขั้นตอน คือ

1. K(What we know) เรารู้อะไรบ้าง
2. W(What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร
3. D(What we do to find out) เราทำอะไร อย่างไร
4. L(What we learned) เรารู้อะไรบ้าง

พิมพาภรณ์ สุขพ่วง [70] ได้กล่าวว่าเทคนิค KWDL หมายถึง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการอ่านเพื่อการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. K(What we know) เรารู้อะไรบ้าง
2. W(What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร
3. D(What we do to find out) เราทำอะไร อย่างไร หรือเรามีวิธีการอย่างไรบ้าง
4. L(What we learned) เราเรียนรู้อะไรบ้าง

วัชรา เล่าเรียนดี [71] ได้กล่าวว่าเทคนิค KWDL หมายถึง เทคนิคที่ช่วยชี้นำการคิดแนวทางในการอ่านและหาคำตอบของคำถามสำคัญต่างๆ จากเรื่องนั้น และยังสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้ และสร้างความสนใจเป็นอย่างดี ซึ่งมีขั้นตอน 4 ขั้นตอนคือ

1. K(What we know) เรารู้อะไรบ้าง
2. W(What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร
3. D(What we do to find out) เราทำอะไร อย่างไร หรือเรามีวิธีการอย่างไรบ้าง
4. L(What we learned) เราเรียนรู้อะไรบ้าง

อดิเรก เฉลียวฉลาด [72] ได้กล่าวว่าเทคนิค KWDL หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. K(What we know) เรารู้อะไรบ้าง
2. W(What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร
3. D(What we do to find out) เราทำอะไร อย่างไร
4. L(What we learned) เราเรียนรู้อะไรบ้าง

ไอ ที แคท [73] ได้กล่าวว่าเทคนิค KWDL หมายถึง เทคนิคการสอนที่จัดให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาโดยจะประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

1. K(What we know) เรารู้อะไร
2. W(What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร
3. D(What we do to find out) เราทำอะไร อย่างไร
4. L(What we learned) เรารู้อะไร

ขอ,และคนอื่นๆ [74] ได้กล่าวว่าเทคนิค KWDL หมายถึง การจัดกิจกรรม การเรียนการสอนที่ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. K(What we know) เรารู้อะไร
2. W(What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร
3. D(What we do to find out) เราทำอะไร ไปบ้างแล้ว
4. L(What we learned) เราเรียนรู้อะไรบ้าง

จากที่นักการศึกษาได้ให้ความหมายของเทคนิคการสอนแบบ KWDL สามารถสรุปได้ดังนี้

1. K(What we know) คือ โจทย์ให้อะไรมาบ้าง
2. W(What we want to know) คือ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้หาคืออะไรและใช้สมการใดในการแก้โจทย์ปัญหา
3. D(What we do find out) วิธีการในการคำนวณแก้โจทย์ปัญหา
4. L(What we learned) คือ สิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ เช่น คำตอบที่ได้ การนำไปประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ

2.5.2.2 ขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL

วัชร่า เล่าเรียนดี [71] กล่าวว่า เทคนิคการเรียนรู้แบบ KWDL ที่ Ogle ได้พัฒนาขึ้นสำหรับการอ่านเพื่อความเข้าใจ เป็นเทคนิคที่ชี้แนะให้ผู้อ่านใช้เป็นขั้นตอนเช่นเดียวกับผู้อ่านที่เชี่ยวชาญแล้วใช้อยู่ เทคนิคนี้สามารถประยุกต์ใช้กับการค้นหาวิธีการต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. K : What we know คือ รู้อะไรอยู่บ้างแล้ว

ในขั้นตอนนี้ ผู้อ่านระดมความคิดเกี่ยวกับเรื่องราวที่อ่านว่ารู้อะไรบ้างแล้วครูทำหน้าที่บันทึกคำตอบ และช่วยนักเรียนจัดหมวดหมู่ ของข้อมูลเหล่านั้น ช่วยอธิบายความเข้าใจที่อาจคลาดเคลื่อน หรือช่วยอธิบายให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นกลุ่ม ขั้นตอน “K” จะเกี่ยวข้องกับการอ่านโจทย์ปัญหา ตีความ ถกเถียงเกี่ยวกับข้อมูลที่ให้มา อาจรวมทั้งกระบวนการวิธีอื่น เช่นลงมือปฏิบัติตามปัญหาคำหนด วาดรูป ทำแผนภูมิ เพื่อบอกนักเรียนจะได้เข้าใจปัญหาและรู้ว่าตนรู้อะไรบ้าง แล้วเกี่ยวกับปัญหานั้น

2. W: What we want to Know คือ ต้องการจะรู้อะไร

ด้วยการชี้แนะจากครู นักเรียนจะบอกสิ่งที่พวกเขาต้องการเรียนรู้ได้บ่อยครั้งนักเรียนจะมีคำถามที่ยังไม่ได้ตอบในเรื่องที่อ่าน หรือนักเรียนอาจยกหัวข้อที่ยังไม่ได้ถกเถียงกันขึ้นมา และต้องค้นหา จากแหล่งความรู้อื่น เพื่อที่จะหาคำตอบและข้อมูลเหล่านั้น

สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ขั้นตอน “W” จะต้องเกี่ยวข้องกับการติดตามของข้อมูลในเรื่องที่โจทย์ถามว่าคำถามคืออะไร และคำถามนั้น หมายความว่าขั้นตอนที่ว่าการรู้อะไรนั้นอาจเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจของนักเรียนในการวางแผนจะแก้ปัญหา พวกเขาตกลงกันว่าจำเป็นต้องไปหาข้อมูล และต้องตัดสินใจว่าไปหาแหล่งข้อมูลที่ไหน หรือบางครั้งอาจต้องโทร หรืออาจต้องไปคุยกับใครๆ หรืออาจต้องทำ การวัดทำการทดลองหรือต้องไปค้นคว้าหนังสือต่างๆ

1. D : What we do คือ เรามีวิธีการอย่างไรในการแก้ปัญหา

นอกเหนือจากขั้นตอนของ Ogle แล้วในทางคณิตศาสตร์ได้เพิ่มขั้นตอน “D” อีก 1 ขั้นตอน คือ ได้ทำอะไรไปแล้วบ้าง สมาชิกในกลุ่ม ได้ใช้แบบบันทึกไปด้วยขณะที่ช่วยกันแก้ปัญหา ขั้นตอน รู้อะไรบ้างแล้ว และต้องการจะรู้อะไรนั้น ได้ช่วยให้พวกเขาเข้าใจปัญหาแล้ววางแผนที่จะหาวิธีแก้แล้วจึงประเมินคำตอบส่วนการบรรยายว่า ได้ทำอะไรไปแล้วบ้าง แล้วบันทึกนั้นช่วยให้ นักเรียนคิดอย่างไร มีสติถึงแผนและกระบวนการดำเนินงานที่พวกเขาได้ใช้ในขณะทำงานร่วมกันในการแก้ปัญหา ขั้นตอน “D” นี้ได้จัดไว้ในลำดับที่ 3 ก่อนขั้นตอน “L”

2. L: What we learned คือ ได้เรียนรู้อะไร

ขั้นตอนนี้ของ Ogle ให้นักเรียนอ่านในใจและบันทึกว่าได้รู้อะไรบ้าง แล้วนำมาเล่าสู่กันฟัง แล้วบันทึกไว้เป็นขั้นตอน ช่วยให้ผู้เรียนได้ชัดเจนและขยายความคิดเห็นทั้งกระบวนการอ่านและกระบวนการเขียน

ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ขั้นตอน “L” นี้ประสงค์ให้ผู้เรียนบอก คำตอบรวมทั้งอธิบาย และชี้แจงถึงขั้นตอนของการดำเนินการแก้ปัญหา พวกเขาอาจให้ผู้อื่นช่วยตรวจสอบเพื่อความแน่ใจ หรือพวกเขาอาจพูดกันถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของพวกเขาเองกลุ่มนักเรียนจะได้รับ การส่งเสริมให้เห็นผลสะท้อนและได้เขียนเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป เรียนรู้ ตัวอย่างเช่น นักเรียนกลุ่มหนึ่ง อาจเขียนและพูดเกี่ยวกับ เรื่องวิธีการวาดภาพช่วยได้อย่างไร หรือการที่พวกเขาได้ใช้กระบวนการวิธี เดียวกันและตรวจสอบว่าเป็นอย่างไร เป็นต้น

การกำหนดขั้นตอนของเทคนิค KWDL การมีคำถามนำเพื่อให้แสวงหาข้อมูลและบันทึกตามที่ต้องการในแต่ละขั้น จะช่วยส่งเสริมการอ่านมากขึ้น โดยเฉพาะการอ่านเชิงวิเคราะห์การนำกระบวนการหรือเทคนิค KWDL ไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะด้านโจทย์ปัญหาของนักเรียนทุกระดับชั้นจะมีปัญหามากที่สุด เนื่องจากการอ่านโจทย์ไม่เข้าใจชัดเจน วิเคราะห์โจทย์ไม่เป็น เป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่ง นอกจากการคิดคำนวณไม่เป็น ดังนั้นทุกขั้นตอนของเทคนิค KWDL ครูจึงต้องคอยแนะนำ ชี้แนะแนวทางให้นักเรียนได้ คิดพิจารณาและวิเคราะห์ให้หลากหลายมากที่สุด แต่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการร่วมมือกับการเรียนรู้ นักเรียนที่เก่งกว่าก็จะสามารถช่วยนักเรียนที่อ่อนกว่าได้ การใช้เทคนิค KWDL ในการสอนคณิตศาสตร์ ครูต้องเตรียมแผนผัง KWDL เช่นเดียวกับเทคนิค KWL ในตอนเริ่มต้นบทเรียนที่ครูอธิบายโดยครูและนักเรียนร่วมกันเรียนรู้ทำความเข้าใจวิธีการสรุปคำ แต่ละขั้นตอน เพื่อให้ได้ข้อมูลครบถ้วนที่สุด ซึ่งต้องมีแผนผัง KWDL ประกอบให้นักเรียนมองเห็นได้ชัดเจนทุกคนด้วย นอกจากนั้นการฝึกทำแบบฝึกหัดแบบมีส่วนร่วม นักเรียนจะต้องมีแผนผัง KWDL ของตนเองเพื่อเติมข้อความด้วยเช่นกัน แต่ควรใช้ร่วมกัน 2 คนต่อ 1 ชุด จะเหมาะสมกว่า เพราะมุ่งเพื่อส่งเสริมการทำงานร่วมกัน

ตารางที่ 2.1 แสดงแผนผัง KWDL

KWDL Chart

K โจทย์บอกอะไรบ้าง	W โจทย์ให้หาอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรบ้าง	D ดำเนินการตาม กระบวนการ	L คำตอบที่ได้และคิด คำตอบอย่างไร
1..... ...	1..... ...	แสดงวิธีทำ	คำตอบ.....
2..... ...	2..... ...	วิธีที่ 1.....	สรุปขั้นตอน.....
3..... ...	3..... ...	. วิธีที่	. .
4.....	4.....	2..... .วิธีที่ 3..... .	

วีระศักดิ์ เลิศโสภา [75] ได้กล่าวว่าเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคที่เน้นผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนการสอน หาวีธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด พร้อมให้เหตุผลประกอบได้อย่างชัดเจนผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความรับผิดชอบ เพื่อให้กลุ่มของตนประสบผลสำเร็จ พร้อมทั้งได้นำเทคนิค KWDL มาใช้ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ

1.1 ขั้นตอนที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนความรู้เดิมโดยการนำเสนอสถานการณ์ของโจทย์ปัญหาหรือเกมคณิตศาสตร์

1.2 ขั้นตอนที่ 2 ขั้นดำเนินการสอน โดยใช้เทคนิคการสอน KWDL ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ

1.2.1 หาสิ่งที่มีเกี่ยวกับโจทย์ แบ่งกลุ่มนักเรียนช่วยกันหาสิ่งที่มีเกี่ยวกับโจทย์ สิ่งที่เกี่ยวข้อง โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ โดยใช้บัตรกิจกรรมเทคนิคการสอน KWDL

1.2.2 หาสิ่งที่ต้องการรู้เกี่ยวกับโจทย์เพิ่มเติม นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อหาสิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโจทย์ หาความสัมพันธ์ของโจทย์ และกำหนดวิธีการในการแก้ปัญหา

1.2.3 ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนช่วยกันดำเนินการเพื่อแก้โจทย์ปัญหา โดยเขียนโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์ หาคำตอบ และตรวจคำตอบ

1.2.4 สรุปสิ่งที่ได้จากการเรียน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปเป็นความรู้ที่ได้รับจากการแก้โจทย์ปัญหา โดยให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอความคิดในการแก้โจทย์ปัญหา และสรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการเรียน

1.3 ขั้นตอนที่ 3 ขั้นฝึกทักษะ นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์

1.4 ขั้นตอนที่ 4 ขั้นวัดและประเมินผล โดยครูสังเกตการณ์ร่วมกิจกรรม ตรวจผลงานกลุ่ม และแบบฝึกหัด

นิรันดร์ แสงกุหลาบ [16] ได้นำเทคนิค KWDL มาใช้เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหา ทศนิยมและร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1.1 ขั้นตอนที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.2 ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ มีกิจกรรมดังนี้

- ครูนำเสนอปัญหาให้กับนักเรียนทั้งชั้นแล้วครูและนักเรียนร่วมกันแก้ปัญหาโจทย์ตามแผนผัง KWDL

- นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย โดยครูคอยแนะนำ

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระเป็นกลุ่มจากแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล

อดิเรก เหลียงฉลาด [72] กล่าวว่าขั้นตอนการจัดกิจกรรมด้วยเทคนิคการเรียนการสอนแบบ KWDL มีขั้นตอนดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนความรู้เดิมโดยการยกสถานการณ์ปัญหาในเรื่องที่เรียนมาแล้ว
สนทนากลุ่มนักเรียนให้ร่วมกันตอบคำถาม

1.1 แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และบทบาทการทำงานกลุ่ม

2. ชี้นำเนื้อหาใหม่

2.1 ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนทั้งชั้น แล้วให้นักเรียนร่วมกันอ่าน
โจทย์ และแก้ปัญหาตามแผนผัง KWDL ดังนี้

K = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ หรือสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์

W = ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผนแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์พร้อมทั้งเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดพร้อมให้เหตุผลประกอบ

D = ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแผนที่วางไว้

L = ครูและนักเรียนร่วมสรุปการแก้ปัญหา และอธิบายตามแผนที่ได้วางไว้

2.2 นักศึกษาฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อยโดยครูคอยแนะนำ ด้วยการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ

4-5 คน ร่วมปฏิบัติกิจกรรม KWDL

3. ชี้นำฝึกทักษะโดยอิสระ

3.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน

3.2 ให้นักเรียนร่วมกันทำแบบฝึกทักษะที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโดยตรง และ ในสถานการณ์
อื่น ๆ ที่แตกต่างจากตัวอย่าง เพื่อฝึกทักษะการนำไปใช้

4. ชี้นำสรุปบทเรียน

4.1 ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอรูปแบบ และแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

4.2 ครูกับนักเรียนร่วมกันสรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการเรียน

5. ชี้นำประเมินผล

5.1 ตรวจสอบผลงานกลุ่มและแบบฝึกหัด

เกษร และ คณะ [76] กล่าวว่า เทคนิคการสอนแบบ KWDL เป็นเทคนิคการสอนที่มีประสิทธิภาพใน
การสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มี 4 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 แบ่งกลุ่มให้นักเรียนช่วยกันหาสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์ เช่น สิ่งที่โจทย์กำหนดให้
และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ โดยใช้บัตรกิจกรรมเทคนิคการสอน KWDL และบันทึกการแก้ปัญหา

- ขั้นตอนที่ 2 นักเรียนในกลุ่มช่วยกันดำเนินการเพื่อหาสิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโจทย์
เช่นความสัมพันธ์ของโจทย์และกำหนดวิธีการในการแก้ปัญหา

- ขั้นตอนที่ 3 นักเรียนช่วยกันดำเนินการเพื่อแก้โจทย์ปัญหา โดยเขียนโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์ หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ

- ขั้นตอนที่ 4 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญห โดยให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหา และสรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการเรียน

ขอ, และคนอื่น ๆ [74] ได้พัฒนาเทคนิคการสอนแบบ KWDL มาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งมี 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ขั้นที่ 1 แบ่งกลุ่มให้นักเรียนช่วยกันหาสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ โดยใช้บัตรกิจกรรมเทคนิค KWDL

- ขั้นที่ 2 นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อหาสิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโจทย์ หาความสัมพันธ์ของโจทย์ และกำหนดวิธีการในการแก้ปัญห

- ขั้นที่ 3 นักเรียนช่วยกันดำเนินการเพื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยเขียน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ

- ขั้นที่ 4 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และสรุปผลที่ได้จากการเรียน

จากที่นักการศึกษาได้กล่าวถึงขั้นตอนของเทคนิคการสอนแบบ KWDL สามารถสรุปขั้นตอนการสอนได้ดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ความสำคัญของเรื่องที่จะเรียน ความรู้เดิมที่ต้องนำมาใช้ประกอบการเรียน

2. ขั้นการสอน ครูนำเสนอเนื้อหาที่เป็นทฤษฎี ที่มาของสมการต่างๆ และนำเสนอโจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการเรียนการสอนแบบ KWDL ซึ่งใช้แผนผัง KWDL เป็นเครื่องมือในการสอน การทำแบบฝึกหัด และใช้ในการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

2.5.2.3 ความสำคัญและประโยชน์ของเทคนิค KWDL

ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ ของเทคนิคการสอนแบบ KWDL ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

วีระศักดิ์ เลิศโสภา [75] ได้กล่าวว่าเทคนิคการสอนแบบ KWDL เป็นเทคนิคที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถซึ่งสรุปได้ว่า เทคนิค KWDL จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาสติปัญญา พัฒนาทักษะทางสังคม พัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้โจทย์

ปัญหาหาคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้เกิดผลสะท้อนหลายรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลให้เป็นนักแก้ปัญหาที่ดี นอกจากให้นักเรียนคิดพิจารณาจากข้อความหรือคำถามที่กำหนดไว้ให้แล้ว ซึ่งเป็นการกำหนดกรอบความคิดไม่ให้เบี่ยงเบนไปในทิศทางอื่น ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบแยกแยะก่อนหาข้อสรุปด้วยตนเอง และยังช่วยให้นักเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง มีโอกาสได้เรียนรู้ได้รับการฝึกวิธีคิดอย่างมีระบบและขั้นตอนร่วมกัน

นิรันดร์ แสงกุหลาบ [16] ได้กล่าวว่าเทคนิคการสอนแบบ KWDL จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถซึ่งสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างหลากหลาย
2. ช่วยส่งเสริมพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์
3. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้น
4. ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาสติปัญญา พัฒนาการคิด พัฒนาทางสังคมโดยเฉพาะถ้าจัดให้ผู้เรียน

ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

วัชรา เล่าเรียนดี [71] ได้กล่าวว่าเทคนิคการสอนแบบ KWDL เป็นเทคนิคการสอนที่ช่วยส่งเสริมการอ่านเชิงวิเคราะห์ให้กับผู้เรียน

อดิเรก เฉลียวฉลาด [72] ได้กล่าวว่าเทคนิคการสอนแบบ KWDL มีความสำคัญและมีประโยชน์ นอกจากช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้แล้วยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการอ่าน มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ และสังเคราะห์ และถ้าจัดให้ผู้เรียนฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มก็จะช่วยพัฒนาทักษะการอยู่ร่วมกันทางสังคม

จากที่นักการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ของเทคนิคการสอนแบบ KWDL สามารถสรุปได้ดังนี้ เทคนิคการสอนแบบ KWDL เป็นเทคนิคที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดเชิงระบบในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน กล่าวคือผู้เรียนมีการวางแผนที่จะแก้ปัญหาจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และจากสิ่งที่โจทย์ต้องการที่จะทราบ ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีขอบเขตในการคิด ง่ายที่จะทำความเข้าใจ สามารถแสดงวิธีทำเพื่อแก้โจทย์ปัญหา และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ

2.5.3 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.5.3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

วีระพันธ์ ลิทธิพงศ์ [77] กล่าวว่า การสอนปกติ หมายถึง การสอนตามปกติที่จัดขึ้นในโรงเรียน ซึ่งเป็นการดำเนินการสอนตามหลักสูตร

สุรภี พันธุ์โกศล [78] กล่าวว่า การสอนปกติ หมายถึง การเรียนการสอนจัดให้นักเรียนในชั้นตามแผนการสอนมีกิจกรรมให้นักเรียนแต่ละคนในชั้นได้ทำเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ตามที่แผนการสอนตั้งไว้

คุณศรี ศรีพิทักษ์ [79] กล่าวว่า การสอนปกติ หมายถึง การเรียนที่ครูใช้เทคนิควิธีการสอนหลายๆ วิธีที่เหมาะสมกับเนื้อหาและกลุ่มเป้าหมาย

ชูศรี ดวงโต [80] กล่าวว่า การสอนปกติ หมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในคู่มือครู เป็นวิธีเรียนที่ช่วยมุ่งพัฒนาให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการ อันจะนำไปสู่การคิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น

พันธุ์ทวี สหรัตน์ [81] กล่าวว่า การสอนปกติ หมายถึง การสอนทั้งแบบบรรยาย สาธิต และปฏิบัติ

สุดาวัลย์ ทับแอน [82] กล่าวว่า การสอนปกติ หมายถึง วิธีการสอนที่เน้นบทบาทที่ครูหรือครูเป็นศูนย์กลางโดยครูเป็นผู้บอก อธิบายหรือเล่าเรื่องราวให้แก่ นักเรียน นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมน้อย อาจจะมีการจดบันทึกหรือมีการซักถามบ้าง

อาภรณ์ ใจเที่ยง [83] กล่าวว่า การสอนปกติ หมายถึง วิธีสอนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดโดย การพูด บอก เล่า อธิบาย สิ่งที่ต้องการสอนให้แก่ นักเรียน โดยที่นักเรียนจะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนน้อย เพียงแต่ฟัง จดบันทึก หรือซักถามบางครั้ง แล้วประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง

ยุพิน พิพิธกุล [84] กล่าวว่า การสอนปกติ หมายถึง วิธีการสอนแบบอธิบายและแสดงผล เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนเป็นผู้บอกให้ผู้เรียนคิดตาม เมื่อผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องใด ผู้สอนก็จะอธิบายและแสดงผลในขณะที่ผู้สอนอธิบายนั้น ผู้สอนจะพยายามวิเคราะห์ ดีความ ชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจแล้วผู้สอนก็สรุปด้วยตนเอง ผู้เรียนจะฟังเป็นส่วนใหญ่ กิจกรรมการเรียนการสอนเน้น

ผู้สอนเป็นสำคัญผู้เรียนไม่ค่อยมีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนมากนัก นอกจากคำถามของผู้สอนและซักถามเรื่องที่ยังไม่เข้าใจเท่านั้น

พัชรี ลิธิธู [85] กล่าวว่าการสอนปกติ หมายถึง การสอนของครูโดยใช้แผนการสอนแบบปกติ ซึ่งส่วนมากจะเป็นการบรรยายประกอบสื่อการสอน มีการอภิปราย แบ่งกลุ่มศึกษาค้นคว้า แสดงบทบาทสมมติ

เสาวนีย์ คำรงโรจน์สกุล [86] กล่าวว่าการสอนปกติ หมายถึง การสอนที่ครูนิยมใช้กันทั่วไป ได้แก่ การบรรยาย การอภิปราย การซักถาม การจัดบันทึก และการทำแบบฝึกหัด

ไอ้ เอี่ยมวิไลย์ [87] กล่าวว่าการสอนปกติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนโดยยึดแนวการสอนตามแนวคู่มือครู ที่เน้นการถ่ายทอดแบบบรรยาย และการใช้สื่อประกอบการสอนเป็นส่วนใหญ่

อดุลิทธิ์ คิธรรมย์ [88] กล่าวว่าการสอนปกติ หมายถึง การสอนแบบบรรยาย อภิปรายและซักถามโดยมุ่งเน้นให้นักเรียนทำการศึกษาค้นคว้าและทำกิจกรรมด้วยตนเองเป็นรายบุคคล

จากที่นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการสอนแบบปกติ สามารถสรุปความหมายของการสอนปกติ คือ การเรียนการสอนที่ไม่ได้นำรูปแบบ หรือเทคนิคการสอนมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน

2.5.3.2 ขั้นตอนการสอนปกติ

วิระพันธ์ ลิทธิพงศ์ [77] กล่าวว่าการสอนปกติมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. การเรียนการสอนยึดตามหลักสูตร โดยใช้เนื้อหาเป็นหลัก
2. กำหนดเวลาเรียนแน่ชัด ใช้เวลาเรียนพร้อมๆกันทั้งกลุ่ม
3. เน้นการตอบสนองความต้องการของกลุ่ม
4. ใช้ตำรา แบบฝึกหัดเป็นอุปกรณ์สำคัญในการสอน
5. จำกัดขอบเขตการเรียนรู้
6. สอนโดยวิธีบรรยายหรือสาธิตเป็นหลัก
7. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้แบบกว้างๆ
8. เกณฑ์ที่วัดขึ้นอยู่กับบุคคล
9. การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจะแยกออกจากการสอน และเกิดขึ้นเกือบ

ตลอดเวลา ในช่วงของการทดสอบ

10. ยึดถือคะแนนสอบเป็นหลัก

พันธุ์ทวี สหวรัตน์ [81] กล่าวว่ารูปแบบการสอนปกติสามารถปฏิบัติได้ดังนี้

1. การสอนแบบบรรยาย เป็นการสอนที่ผู้สอนต้องเตรียมเนื้อหาเพื่อบอกเล่าสาระความรู้ที่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดให้กับผู้เรียน ผู้สอนเป็นผู้กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถได้รับความรู้ที่เป็นระเบียบและใช้เวลาในการเรียนน้อย
2. การสอนแบบสาธิต เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนเตรียมสิ่งที่ต้องแสดงหรือกระทำเพื่อให้ผู้เรียนดูเป็นตัวอย่างพร้อมกับบอกหรืออธิบาย เพื่อให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรงในเชิงรูปธรรม ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้โดยการสังเกต และฟังการอธิบายตามขั้นตอนการแสดงหรือกระทำนั้นๆ
3. การสอนแบบปฏิบัติ เป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมต่างๆจริงตามขั้นตอนการแสดงหรือกระทำนั้น ๆ ที่อยู่ภายใต้การแนะนำและช่วยเหลือจากผู้สอน

อาภรณ์ ใจเที่ยง [83] ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบปกติหรือการสอนแบบบรรยาย ไว้ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการสอน ประกอบด้วย
 - 1.1 วินิจฉัยนักเรียนโดยพิจารณาถึงพื้นฐานความรู้ ประสบการณ์เดิม ความสามารถของนักเรียนอาจใช้วิธีพูดคุย ชักถาม หรือใช้แบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อประโยชน์ในการเตรียมเนื้อหาและวิธีสอน
 - 1.2 เตรียมเนื้อหา โดยพิจารณาถึงความละเอียด ลึกซึ้ง มากน้อยและลำดับของเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาและลักษณะของนักเรียน
 - 1.3 เตรียมคำถาม เพื่อใช้ถามนักเรียนในระหว่างการบรรยายจะช่วยให้ นักเรียนตื่นตัวและสนใจได้ดี
 - 1.4 เตรียมสื่อการเรียนการสอน โดยเตรียมสื่อให้พร้อมอยู่ในสภาพใช้งานได้
 - 1.5 เตรียมการวัดและประเมินผล อาจทำแบบทดสอบหลังการเรียนทันที เป็นแบบฝึกหัดหรือการถามตอบ
2. ขั้นสอนประกอบด้วย
 - 2.1 ขั้นนำ เป็นการชักถามพูดคุยกับนักเรียน เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนเรียนหรือทบทวนการบรรยายในครั้งก่อนเพื่อเชื่อมโยงกับเรื่องใหม่
 - 1.2 ขั้นอธิบาย เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะทำให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน
 - 1.3 ขั้นสรุป เป็นการปิดท้ายการบรรยาย โดยการสรุปเนื้อหาสาระที่ได้เรียนมา
3. ขั้นติดตามผล ประกอบด้วย
 - 3.1 ประเมิน

ยุพิน พิพิธกุล [84] กล่าวว่าขั้นตอนในการสอนแบบปกติจะประกอบด้วย

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
2. ขั้นสอน
3. ขั้นสรุป
4. ขั้นประเมินผล

นภาพร สมบูรณ์สุข [89] กล่าวว่าการสอนปกติ มีขั้นตอนในการสอน 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
2. ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
3. ขั้นสรุป

สุกัญญา กัตัญญ [90] กล่าวว่าการสอนปกติ มีขั้นตอนในการสอน 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะเรียน โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิด ความสนใจด้วยกิจกรรมต่างๆ เช่นการทายปัญหา ชักถาม ทบทวนบทเรียนที่ผ่านมา
2. ขั้นสอนเป็นขั้นดำเนินการกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ด้วยวิธีการ ต่าง ๆ เช่นครูเสนอบทเรียนใหม่ด้วยการชักถามแล้วให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาในบทเรียนหรือหนังสือ เสริมบทเรียน หลังจากนั้นร่วมอภิปรายกลุ่ม ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น ดำเนินการทดลอง การอภิปราย การเสนอผลการทดลอง เป็นต้น
3. ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นการสรุปเนื้อหาสาระและความคิดรวบยอดของบทเรียนโดย ครูเลือกใช้กิจกรรมการสรุปในลักษณะต่าง ๆ เช่น ให้นักเรียนรายงานผลการทดลองหน้าชั้นเรียน ครู และนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองร่วมกัน การสังเกตและการตอบคำถาม การให้นักเรียนทำ แบบฝึกหัด ซึ่งเป็นการตรวจสอบพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์ของการเรียนการสอนในแต่ละ ครั้ง

อารยา กล้าหาญ [91] กล่าวว่าการสอนตามแนวคู่มือครู มีขั้นตอนในการสอนดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน มีการทบทวนความรู้เดิม แจ้างจุดประสงค์การเรียนรู้และตั้งผู้เรียนสู่ เนื้อหาใหม่ โดยใช้วิธีที่หลากหลาย เช่น เกม บทบาทสมมุติ นิทาน เพลง เป็นต้น
2. ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วยครูเสนอเนื้อหาการเรียนให้กับผู้เรียนโดยให้ นักเรียนใช้วิธีการต่างๆ การอธิบาย การสนทนาชักถาม ตอบปากเปล่า อภิปราย การทำแบบฝึกหัด การทำกิจกรรมตามใบงาน หรือการทำงานกลุ่มประกอบกับการใช้สื่อการสอน รูปภาพ ใบงาน หรือ สัญลักษณ์ประกอบการเรียนการสอน
3. ขั้นสรุปบทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการและสาระสำคัญ

4. ขั้นวัดและประเมินผลเป็นการตรวจสอบเพื่อวินิจฉัยว่านักเรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้านักเรียนไม่บรรลุวัตถุประสงค์ก็จะได้รับการซ่อมเสริมก่อนเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป โดยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด และการตรวจแบบทดสอบ

ไอ้ เอ็มมิไลย์ [87] กล่าวว่าการสอนปกติ มีขั้นตอนในการสอน 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูใช้กิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น เกม สนทนา ชักถาม เพลง การพูดคุยเป็นการนำเข้าสู่บทเรียน
2. ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ ครูนำเสนอเนื้อหาใหม่โดยใช้สื่อประกอบการอธิบาย ชักถาม บรรยาย การอภิปราย ได้แก่ ใบความรู้ หนังสือแบบเรียน ภาพประกอบและใบงาน เป็นต้น
3. ขั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระที่เรียนมาแล้ว ด้วยวิธีอภิปรายชักถาม หรือทำแบบฝึกหัด

ราณี ศรีโมรา [92] กล่าวว่าการสอนปกติ มีขั้นตอนในการสอน 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความพร้อม และความสนใจในการเรียน ด้วยการสนทนาชักถาม เกม รูปภาพ เพลง หรือนิทาน และแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนรู้
2. ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ ครูนำเสนอเนื้อหาให้นักเรียนด้วยวิธีการบรรยาย อภิปราย สนทนาชักถาม โดยมีสื่อประกอบการเรียนการสอน เช่น ใบความรู้ ใบงาน หรือ หนังสือแบบเรียน และนักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรม
3. ขั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาด้วยการอภิปรายชักถาม หรือตรวจเฉลย แบบฝึกหัดร่วมกัน
4. ขั้นประเมินผล เป็นการตรวจสอบความรู้ว่านักเรียนมีความเข้าใจมากน้อยเพียงใดจาก การทำแบบฝึกหัด การสังเกต และการตรวจสอบ

ประนอม โพธิ์กัน [93] กล่าวว่าการสอนปกติ สามารถดำเนินการสอนดังขั้นตอนต่อไปนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการทบทวนความรู้เดิมแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และดึงผู้เรียนสู่เนื้อหาใหม่ โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น เกม บทบาทสมมุติ นิทาน เพลง เป็นต้น
2. ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย การเสนอเนื้อหาการเรียนให้กับผู้เรียนโดยให้นักเรียนใช้วิธีการต่างๆ การอธิบาย การสนทนาชักถาม ตอบปากเปล่า อภิปราย ทำแบบฝึกหัด การทำกิจกรรมตามใบงาน หรือทำงานกลุ่มประกอบกับการใช้สื่อการสอนของจริง รูปภาพ ใบงาน หรือสัญลักษณ์ประกอบการเรียนการสอน

3. ขั้นสรุปบทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการและสาระร่วมกัน

4. ขั้นการวัดและประเมินผล เป็นการตรวจสอบเพื่อวินิจฉัยว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้านักเรียนยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ก็จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนเรียนเนื้อหาต่อไป โดยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะปฏิบัติการ การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด และการตรวจสอบ

2.5.3.3 ข้อดีและข้อจำกัดของรูปแบบการสอนปกติ

พันธ์ทวี สหวรัตน์ [81] ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของรูปแบบการสอนปกติ ดังนี้

1. ข้อดีของรูปแบบการสอนปกติ มีดังนี้

1.1 ใช้ผู้สอนเพียงคนเดียว ทำให้สะดวกในการให้เนื้อหาสาระที่สำคัญทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

นอกจากนั้นในการเตรียมการสอน ผู้สอนยังสามารถปรับปรุงเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้ฟังได้ง่าย

1.2 ประหยัดเวลาในการสอน เพราะสามารถใช้สอนกับผู้เรียนจำนวนมาก

1.3 ผู้เรียนสามารถฝึกทักษะการฟังและจดบันทึก

1.4 ในส่วนของเนื้อหาที่ยุ่งยาก การอธิบายสามารถทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาได้เร็วขึ้นมากกว่าการค้นคว้าด้วยตนเอง

1.5 ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ในการสอนมาก

2. ข้อจำกัดของรูปแบบการสอนปกติ มีดังนี้

1.1 การบรรยายใช้เวลานานเกินไป หรือแสดงให้ผู้เรียนดูก่อนแล้วให้ปฏิบัติตาม ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนน้อย และถ้าผู้เรียนไม่มีความสนใจอาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายและไม่เข้าใจในสิ่งที่เรียน

1.2 เป็นการสอนที่ไม่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนเพราะผู้เรียนขาดการศึกษาค้นคว้า ขาดความคิดริเริ่ม และขาดโอกาสในการวิเคราะห์หาเหตุผลก่อนที่จะปฏิบัติตาม

1.3 การบรรยาย การสาธิตและการปฏิบัติที่ไม่ได้คำนึงถึงความเหมาะสมของเนื้อหา และความแตกต่างของผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำเนื้อหา และทำตามในสิ่งที่ผู้สอนแสดงให้ดูได้

1.4 ผู้สอนต้องวางแผน และเตรียมอุปกรณ์มาเป็นอย่างดีในการสาธิต และการให้ผู้เรียนปฏิบัติ

1.5 การบรรยายต้องอาศัยทักษะ และ เทคนิคการพูดที่เร้าความสนใจซึ่งผู้สอนไม่สามารถทำได้ทุกคน

1.6 ถ้าผู้เรียนมีจำนวนมาก อาจทำให้การเรียนการสอนนั้นด้อยประสิทธิภาพเพราะผู้สอนไม่สามารถดูแลได้อย่างทั่วถึง

บุญชม ศรีสะอาด [94] ได้อธิบาย ข้อดีและข้อจำกัดของรูปแบบการสอนปกติดังนี้

1. ข้อดีของรูปแบบการสอนปกติ มีดังนี้

1.1 ประหยัดเพราะสามารถใช้สอนกับนักเรียนจำนวนมากๆได้

1.2 ผู้สอนสามารถนำเอาจุดเด่นจากตำราหลายๆเล่ม มาประมวลบูรณาการหรือย่อไว้ใน
การบรรยาย

1.3 ในเนื้อหาที่ยุ่งยาก การอธิบายจะทำให้เข้าใจได้เร็วขึ้น ขณะที่ค้นคว้าด้วยตนเองอาจ
ยุ่งยาก ใช้เวลานานหรืออาจไม่เข้าใจก็ได้

1.4 นักเรียนได้มีโอกาสฟังความคิดเห็น และเกิดแรงจูงใจจากการฟังผู้รู้ในสาขาวิชา
นั้น ๆ

2. ข้อจำกัดของรูปแบบการสอนปกติ มีดังนี้

2.1 การสอนแบบบรรยายจะขาดประสิทธิภาพได้ง่าย เนื่องจากการบรรยายบ่อย
เกินไปโดยไม่ได้พิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหาและลักษณะของนักเรียน

2.2 ผู้สอนไม่ได้วางแผนและเตรียมการบรรยายอย่างดี

2.3 บรรยายนานเกินไปในแต่ละครั้งทำให้ผู้ฟังขาดสมาธิและเบื่อ

2.4 ไม่ได้ใช้สื่อ เช่น โสตทัศนูปกรณ์ประเภทต่างๆช่วย ไม่ได้ใช้เทคนิคหรือกิจกรรม
อื่นๆ สลับการบรรยาย

2.5 ไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ในระดับการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ซึ่งเป็นความสามารถขั้นสูง

2.6 ไม่เน้นการพัฒนาในระดับเจตคติ และทักษะพิสัย

ยุพิน พิพิธกุล [84] ได้กล่าวถึงประโยชน์และข้อจำกัดของการสอนแบบปกติและข้อจำกัดไว้ดังนี้
ประโยชน์

1. ใช้สอนผู้เรียนจำนวนมากในเวลาเดียวกัน

2. อธิบายเนื้อหาได้กว้างในระยะเวลาอันสั้น

3. ใช้อธิบายในเนื้อหาที่ยากให้แก่ผู้เรียน

4. ให้ความรู้และหลักการสำคัญ

5. ประหยัดเวลา

ข้อจำกัด

1. ถ้าผู้สอนอธิบายเร็วเกินไป ผู้เรียนก็ไม่เข้าใจ

2. เหมาะสำหรับเนื้อหาบางเรื่องเท่านั้น

3. ผู้สอนมักจะเน้นเนื้อหามากเกินไป ไม่คำนึงถึงพัฒนาการทางด้านอื่นๆของผู้เรียน

4. สอนผู้เรียนทั้งชั้นเหมือนกันหมด โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

5. ผู้เรียนมักจะคิดตาม ไม่คิดสร้างสรรค์ มักจะฟังจากคำบอกของผู้สอนเท่านั้น

2.6 ความพึงพอใจ

2.6.1 ความหมายของความพึงพอใจ

อรุณ รักธรรม [95] กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง การสร้างภาวะทางใจในลักษณะของการกระทำสิ่งใดให้สำเร็จด้วยความเต็มใจ ซึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมอันเป็นผลมาจากแรงจูงใจ

กิตติมา ปรีดีดิลก [96] กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจในงานที่ทำ เมื่องานนั้นให้ประโยชน์ตอบแทนทั้งทางด้านวัตถุและทางจิตใจ ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการพื้นฐานของเขาได้

เจริญ ศาสตรวหา [97] กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งที่เขาทำอยู่ เกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านวัตถุและจิตใจ ถ้าบุคคลใดมีความพึงพอใจมากก็จะกระตือรือร้นเต็มใจปฏิบัติงานและทำงานด้วยความอุตสาหะ พยายาม แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าบุคคลไม่เกิดความพึงพอใจสภาวะการทำงานอย่างกระตือรือร้นหรืออุตสาหะย่อมลดลง

สุรพล เย็นเจริญ [98] กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง สิ่งที่ทำให้บุคคลเกิดความสบายใจเมื่อได้ผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย

มณี โพธิเสน [99] กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง เป็นความรู้สึกยินดี เจตคติที่ดีของบุคคลเมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการของตนทำให้เกิดความรู้สึกดีในสิ่งนั้นๆ

แอปเปิลไวท์ [100] กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งหมายรวมถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายในที่ทำงานด้วย ได้แก่ การมีความสุขได้ทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมงานที่เข้ากันได้ มีทัศนคติที่ดีต่องาน และมีความพึงพอใจกับสิ่งที่ได้รับ

วอลเล่อร์สเดน [101] กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย เป็นกระบวนการทางจิตวิทยา ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถกะเนว่าได้มีหรือไม่มีจากการสังเกตพฤติกรรมของคนเท่านั้น การที่จะทำให้คนเกิดความพึงพอใจจะต้องศึกษาปัจจัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุของความพึงพอใจนั้น

กูด [29] กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง สภาพคุณภาพ หรือ ระดับความพึงพอใจ ซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจต่างๆ และทัศนคติที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้นๆ

วอลแมน [102] กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกมีความสุขเมื่อคนเราได้รับผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายความต้องการหรือแรงจูงใจ

เดวิส [39] กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังกับผลประโยชน์ที่ได้รับ

จากที่นักการศึกษาได้ให้ความหมายของความพึงพอใจสามารถสรุปได้ คือความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกชอบ ถูกใจ ในการทำในสิ่งใดๆซึ่งเป็นความรู้สึกส่วนบุคคล

2.6.2 การวัดความพึงพอใจ

ณัทธนา กริทธิธัญ [103] กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจสามารถกระทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้สอบถามจะออกแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวอาจถามความพึงพอใจในด้านต่างๆ เช่น การบริหาร การควบคุมงานและเงื่อนไขต่างๆ เป็นต้น
2. การสัมภาษณ์เป็นวิธีวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดี จึงจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงได้
3. การสังเกตเป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยอาศัยสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูด กริยาท่าทาง วิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

ภณิดา ชัยปัญญา [104] ได้เสนอวิธีการวัดความพึงพอใจ ไว้ดังนี้

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้ออกแบบสอบถาม เพื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำตอบอิสระ คำถามดังกล่าวอาจถามความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ
2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีจะได้ข้อมูลที่เป็นจริง
3. การสังเกตเป็นวิธีวัดความพึงพอใจโดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยา ท่าทาง วิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

2.6.3 การจูงใจ และองค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ

มาลินี ลอพนันธุ์ [105] ได้กล่าวว่าการจูงใจและองค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ทฤษฎีการเสริมกำลัง (Reinforcement Theories) ทฤษฎีนี้มีพื้นฐานหลักที่สำคัญที่กล่าวไว้อย่างง่าย ๆ คือพฤติกรรมที่ได้รับรางวัลตอบแทนมักจะมีกำเริบขึ้นอีก ส่วนพฤติกรรมที่ไม่ได้รับรางวัลตอบแทนมักจะไม่กำเริบขึ้นอีก เพราะฉะนั้น ถ้ามีการให้รางวัลตอบแทนสำหรับงานที่มีคุณภาพสูง มีผลผลิตสูง หรือมีความคิดสร้างสรรค์ พฤติกรรมที่ทำให้เกิดสิ่งเหล่านี้ก็จะกำเริบขึ้นซ้ำอีก ดังนั้น ในกรณีที่ ผู้จัดการเพิกเฉยต่อผลของการทำงานและไม่ได้ให้การสนับสนุนงานอย่างต่อเนื่อง ผลที่ได้รับจะไม่ดีเท่าที่ควร

2. ทฤษฎีสร้างเป้าหมาย (Goal-Setting Theories) การสร้างเป้าหมายเป็นกลยุทธ์หนึ่งที่ได้รับ การยอมรับมากที่สุด ซึ่งผลเกี่ยวเนื่องกัน 3 ประการที่ส่งผลงานที่ได้รับ กล่าวคือ ประการแรก การให้ ความสนใจที่แน่นอนในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ประการที่สองเมื่อเป้าหมายได้รับการยอมรับ คนก็จะออกแรงใช้ความพยายามอย่างเต็มที่อย่างสมน้ำสมเนื้อกับความยากของเป้าหมายที่ตั้งไว้ และ ประการที่สามเป้าหมายที่ยากๆจะนำไปสู่ความพยายามที่ไม่ลดละของคน มากกว่าเป้าหมายที่ง่าย ๆ ทั้งสามมิติเหล่านี้อันได้แก่ ทิศทางความพยายาม และความมุ่งมั่นอย่างไม่ลดละ ถือ ได้ว่าเป็น ศูนย์กลางของกระบวนการจูงใจในการทำงาน

3. ทฤษฎีเกี่ยวกับความคาดหวัง (Expectancy Theories) ในขณะที่ทฤษฎีการเสริมกำลัง สนใจ ในส่วนของความสัมพันธ์ของวัตถุประสงค์ระหว่างผลงานกับรางวัลที่ได้รับ แต่ทฤษฎีความคาดหวัง มุ่งสนใจในเรื่องความสัมพันธ์ของความเข้าใจ ว่าคนคาดหวังอะไร

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณรงค์ บุญเสนอ [106] ได้ศึกษาผลของการใช้ชุดการสอน KWDL ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ ปัญหาวิชาการอ่านแบบแม่พิมพ์โลหะ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผลการวิจัยพบว่าชุด การสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.21/81.07 ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพผลการเรียน 68.57 และความ พึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดการสอน KWDL อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

ขจรเดช มิตรอุดม [107] ได้ศึกษาผลของการใช้ชุดการสอนแบบ KWDL ในการแก้โจทย์ปัญหาวิชา คณิตศาสตร์เครื่องกล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพ 86.33/82.67 ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 70.67 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มี ต่อชุดการสอน KWDL อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

วีระศักดิ์ เลิศโสภา [75] ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้เทคนิคการสอน เค ดับเบิล ยู ดี แอล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนการสอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนความรู้เดิมโดยการนำเสนอสถานการณ์ของโจทย์ปัญหาหรือเกมคณิตศาสตร์ ขั้นที่ 2 ชี้นำดำเนินการสอนใช้เทคนิคการสอน เค ดับเบิล ยู ดี แอล (K-W-D-L) ในการแก้โจทย์ปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอน คือ 1)หาสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์ 2)หาสิ่งที่ต้องการรู้เกี่ยวกับโจทย์ 3)ดำเนินการแก้ปัญหา 4)สรุปสิ่งที่ได้จากการเรียน ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกทักษะ นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 ขั้นวัดและประเมินผล สังเกตการร่วมกิจกรรม ตรวจผลงานกลุ่มและแบบฝึกหัด ผลการวิจัยพบว่า 1)คะแนนเฉลี่ยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังการเรียน โดยใช้เทคนิคการสอน เค ดับเบิล ยู ดี แอล สูงกว่านักเรียนที่เรียนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และ 2)นักเรียนพึงพอใจต่อการสอนโดยใช้เทคนิคการสอน เค ดับเบิล ยู ดี แอล ะดับมาก

อดิเรก เหลียวฉลาด [72] ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค KWDL กับการสอนปกติ พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05