

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.1 ความสำคัญของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

2.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

2.2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

3. เทคนิค KWDL

3.1 ความหมายของเทคนิค KWDL

3.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4.2 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

7. ความพึงพอใจ

7.1 แนวคิดและทฤษฎีการเกิดความพึงพอใจ

7.2 ความหมายและลักษณะความพึงพอใจ

## 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 8.1 งานวิจัยในประเทศ

### 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กล่าวถึงความสำคัญของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีการกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92-131)

### 1. ความสำคัญของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิถีชีวิต ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยค้นคว้า มีความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

**สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต** สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

**ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ

**สารและสมบัติของสาร** สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

**แรงและการเคลื่อนที่** ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

**พลังงาน** พลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสี และปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

**กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก** โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

**ดาราศาสตร์และอวกาศ** วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

**ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

## 2. สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

### สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลก และภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

## การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยวิธีแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Student team achievement division; STAD) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ Robert E. Slavin และคณะจากมหาวิทยาลัย John Hopkins ได้ร่วมมือกันพัฒนาขึ้น เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบหนึ่งที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้เรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้ว และให้ทำการทดสอบความรู้ที่ได้รับ คะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนนำมาเอามาบวกเป็นคะแนนรวมของทีม สมาชิกในกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีจุดประสงค์เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการทางสังคม เช่น ทักษะกระบวนการกลุ่ม ทักษะการเป็นผู้นำ และฝึกความรับผิดชอบ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอลำดับหัวข้อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ดังนี้

### 1. ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีนัยการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2545, หน้า 6) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือหมายถึง วิธีการสอนแบบหนึ่งโดยกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มขนาดเล็ก โดยทุกคนมีความรับผิดชอบงานของตนเองและงานส่วนรวมร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กันและกันมีทักษะการทำงานกลุ่ม เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย ส่งผลให้เกิดความพอใจอันเป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่มร่วมมือ

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 134) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวมเพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 122) ได้กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึงวิธีการที่ครูจัดกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4 คน มีคนเก่ง 1 คน คนอ่อน 1 คน อีก 2 คน มีความสามารถปานกลาง นักเรียนทุกคนช่วยเหลือกันในการเรียน

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545, หน้า 122) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกันโดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งเป็นกำลังใจแก่กัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเท่านั้นหากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

วัชรา เล่าเรียนดี (2547, หน้า 9-11) ได้กล่าวถึงเทคนิคการสอนแบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการจัดกลุ่มผู้เรียนที่มีสมาชิกกลุ่มๆละ 4-6 คน โดยละความสามารถทางการเรียนและเพศ โดยที่ครูทำการสอนหรือสอนเนื้อหาสาระของบทเรียนทั้งชั้นก่อน และมอบหมายให้แต่ละกลุ่มทำงานตามที่กำหนดตามวัตถุประสงค์ในแผนการสอน เมื่อสมาชิกกลุ่มช่วยกันปฏิบัติ และทำแบบฝึกหัด หรือทบทวนเนื้อหาตามที่ได้รับมอบหมายเสร็จแล้ว ครูจะให้ให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบ

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากการสอนของครู มีการเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็กๆ กลุ่มละ 4-5 คน ละความสามารถทางการเรียน สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันได้ร่วมมือช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่าเพื่อให้ตนเองและสมาชิกในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

## 2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีนักการศึกษาได้กำหนดรายละเอียดและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

วัชรวิภา เล่าเรียนดี (2547, หน้า 9-11) ได้กล่าวถึงเทคนิคการสอนแบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการจัดกลุ่มผู้เรียนที่มีสมาชิกกลุ่มๆละ 4-6 คน โดยลดความสามารถทางการเรียนและเพศ โดยที่ครูทำการสอนหรือสอนเนื้อหาสาระของบทเรียนทั้งชั้นก่อน และมอบหมายให้แต่ละกลุ่มทำงานตามที่กำหนดตามวัตถุประสงค์ในแผนการสอน เมื่อสมาชิกกลุ่มช่วยกันปฏิบัติ และทำแบบฝึกหัดหรือทบทวนเนื้อหาตามที่ได้รับมอบหมายเสร็จแล้ว ครูจะให้ให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบประมาณ 15-20 นาที คะแนนที่ได้จากการทดสอบจะถูกแปลงเป็นคะแนนกลุ่มของแต่ละกลุ่มซึ่งเรียกว่า กลุ่มผลสัมฤทธิ์ นั่นเอง วิธีสอนแบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันที่ โรเบิร์ต อี สลาวิน (Robert E. Slavin) และคณะได้พัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบที่ง่ายที่สุดและใช้กันแพร่หลายที่สุด เหมาะสำหรับครูผู้สอนที่เลือกใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกัน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 6 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน (Lesson presentation)
- ขั้นที่ 2 การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class presentation)
- ขั้นที่ 3 การเรียนกลุ่มย่อย (Team study)
- ขั้นที่ 4 การทดสอบกลุ่มย่อย (Test)
- ขั้นที่ 5 การคิดคะแนนในการพัฒนาตนเอง (Individual improvement score)
- ขั้นที่ 6 การยกย่องกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ (Team recognition)

ขั้นตอนการสอนตามวิธีสอนแบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ทั้ง 5 ขั้นมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน ประกอบด้วย การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ แจ้งคะแนนฐานของแต่ละบุคคล บอกเกณฑ์และรางวัลของกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ และทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับความรู้ใหม่

ขั้นที่ 2 การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น ประกอบด้วย การสอนเนื้อหาใหม่ของบทเรียนต่อนักเรียนทั้งห้องเรียนโดยครูผู้สอน ซึ่งครูผู้สอนต้องใช้กิจกรรมการสอนที่เหมาะสมตามลักษณะของเนื้อหาบทเรียน โดยใช้สื่อการเรียนการสอนประกอบคำอธิบายของครู เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนมากที่สุด

ขั้นที่ 3 การเรียนกลุ่มย่อย ซึ่งแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4 คน ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะมีความแตกต่างกันในเรื่องระดับสติปัญญาซึ่งหน้าที่สำคัญของกลุ่มคือ การเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้สามารถทำแบบทดสอบได้ดี กิจกรรมของกลุ่มจะอยู่ในรูปการอภิปรายหรือการแก้ปัญหาร่วมกัน การแก้ความเข้าใจผิดของเพื่อนในกลุ่ม กลุ่มจะต้องทำให้ดีที่สุด



เพื่อช่วยสมาชิกแต่ละคนของกลุ่ม กลุ่มจะต้องช่วยเสริมเพื่อให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจ เนื้อหาที่เรียนมาทั้งหมดซึ่งการทำงานของกลุ่มเน้นความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม การนับถือตนเอง (Self esteem) และการยอมรับเพื่อนที่เรียนอ่อน ซึ่งสิ่งที่นักเรียนควรคำนึงถึงคือ นักเรียนต้องช่วยเหลือเพื่อนให้รู้เนื้อหาอย่างถ่องแท้ นักเรียนไม่สามารถศึกษาเนื้อหาจบคนเดียวโดยที่เพื่อนในกลุ่มไม่เข้าใจ ถ้าหากไม่เข้าใจควรปรึกษาเพื่อนในกลุ่มก่อนปรึกษาครู และการปรึกษากันในกลุ่มไม่ควรส่งเสียงดังรบกวนกลุ่มอื่น และให้แต่ละกลุ่มย่อยศึกษาหัวข้อที่เรียนจากใบงานหรือแบบฝึกหัดที่ครูกำหนดประมาณ 2-3 ข้อ โดยสมาชิกในกลุ่มช่วยกันปฏิบัติตามใบงานและแบ่งหน้าที่การทำงานกิจกรรมดังนี้

คนที่ 1 อ่านคำถาม ระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกำหนดให้และสิ่งที่ต้องการหาคำตอบ

คนที่ 2 จัดหาข้อมูลและวางแผนดำเนินการแก้ปัญหา

คนที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหาและเขียนรายงานแสดงการดำเนินการแก้ปัญหาพร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจ

คนที่ 4 การทดสอบย่อย หลังจากเรียนไปแล้วนักเรียนต้องได้รับการทดสอบ โดยครูทำการทดสอบวัดความเข้าใจประมาณ 15-20 นาที และคะแนนที่ได้จากการทดสอบจะถูกแปลงเป็นคะแนนของแต่ละกลุ่มที่เรียกว่าคะแนนกลุ่มสัมฤทธิ์ ซึ่งในการทดสอบนักเรียนทุกคนจะทำข้อสอบตามความสามารถของตนเองโดยไม่มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 5 การคิดคะแนนในการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม ซึ่งเป็นคะแนนที่สอบได้กับคะแนนฐาน (Base score) โดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน ซึ่งนักเรียนจะทำได้หรือไม่จะขึ้นอยู่กับความขยันที่เพิ่มขึ้นจากครั้งก่อนหรือไม่ นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยกลุ่ม

ในการทดสอบแต่ละครั้งนักเรียนทุกคนจะต้องรู้คะแนนฐานของตนเองก่อนแล้ว คำนวณว่าตนเองจะต้องทำคะแนนอีกเท่าไรถึงจะได้คะแนนพัฒนาตามที่คาดหวังไว้ ซึ่งคะแนนพัฒนาของแต่ละคนขึ้นอยู่กับความพยายามที่จะทำคะแนนที่จะทำคะแนนการทดสอบให้มากกว่าคะแนนพื้นฐานเพื่อผลประโยชน์ของตนเองและกลุ่ม ถ้ากลุ่มใดได้คะแนนสูงหรือถึงเกณฑ์ที่กำหนดก็จะได้รางวัล ซึ่งเป็นเครื่องหมายแห่งความสำเร็จ

ขั้นที่ 6 การยกย่องกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ กลุ่มจะได้รับรางวัลเมื่อคะแนนถึงเกณฑ์ที่ครูกำหนดไว้

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2545, หน้า 34) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ว่าเป็นเทคนิคนี้จะใช้การทดสอบรายบุคคล แทนการแข่งขัน มีขั้นตอนกิจกรรมดังนี้

1. ครูนำเสนอประเด็นหรือเนื้อหาใหม่โดยการนำเสนอด้วยสื่อที่น่าสนใจใช้ในการสอนโดยตรงหรือตั้งประเด็นให้ผู้เรียนอภิปราย
2. จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มๆละ 4-5 คน ให้สมาชิกมีความสามารถคล้ายกัน มีทั้งความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ
3. แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาทบทวนเนื้อหาที่ครูนำเสนอจนเข้าใจ
4. ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มทำแบบทดสอบ (Quizzes) เพื่อวัดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน
5. ตรวจสอบคำตอบของผู้เรียน นำคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม
6. กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุด จะได้รับคำชมเชย โดยอาจติดประกาศไว้ที่บอร์ดหรือป้ายนิเทศของห้อง

ชาตรี เกิดธรรม (2545, หน้า 36) ได้กล่าวถึงเทคนิค STAD ว่าเป็นเทคนิคที่ได้รับการพัฒนาโดย โรเบิร์ต อี สลาวิน (Robert E. Slavin) และคณะในมหาวิทยาลัยจอร์เจียเทคโนโลยี มีลักษณะที่เหมาะสมพร้อมทั้งกิจกรรมนี้เหมาะสำหรับการส่งเสริมกระบวนการกลุ่มเน้นการทดสอบเป็นรายบุคคลแบบร่วมมือในกลุ่มแทนการทดสอบแบบแข่งขันกันเอง ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน คือ

1. ครูนำเสนอเนื้อหา ครูจะสอนเนื้อหาแก่นักเรียนทั้งชั้นโดยรวมก่อนอาจใช้อุปกรณ์การสอนต่างๆ มาช่วยในการสอน เนื้อหาที่สอนจะเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่จะให้นักเรียนศึกษา
2. การจัดกลุ่มควรประกอบด้วยนักเรียน 4-5 คน และแบ่งกลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกัน หน้าที่ของกลุ่มคือเตรียมให้สมาชิกเข้าทำการทดสอบแข่งขัน สมาชิกในกลุ่มจะอภิปราย ทำแบบฝึกหัด ถกเถียงปัญหา และทำความเข้าใจกับบทเรียน
3. ศึกษาความรู้ สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ทบทวนในเนื้อหาหรือหัวข้อที่ครูผู้สอนกำหนดให้โดยช่วยกันสรุปเนื้อหาทั้งหมด
4. ทดสอบ
  - 4.1 ครูทำการทดสอบ โดยการแจกแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดให้นักเรียนทำพร้อมอธิบายขั้นตอนการทำในลักษณะกลุ่มร่วมมือ ดังนี้

สมาชิกคนที่ 1 อ่านคำถามหรือโจทย์ที่กำหนดให้แก่สมาชิกในกลุ่มฟัง

สมาชิกคนที่ 2 วิเคราะห์หาคำตอบที่ถูกต้องเหมาะสม

สมาชิกคนที่ 3 เขียนคำตอบ

สมาชิกคนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

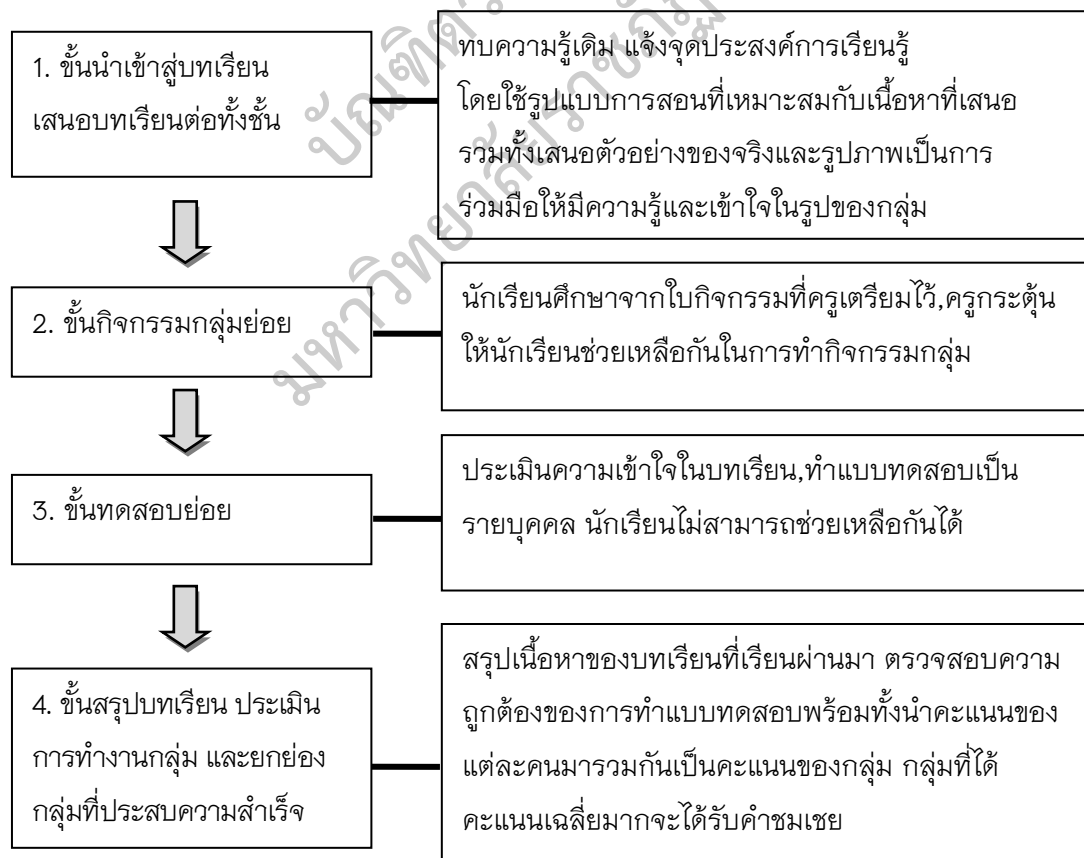
4.2 ให้สมาชิกในกลุ่มหมุนเวียนกันทำหน้าที่ต่างๆ ในแต่ละข้อ จนกว่าจะครบข้อคำถามที่กำหนดไว้ พร้อมทั้งช่วยกันสรุปอีกครั้งเพื่อทำความเข้าใจในกลุ่ม

4.3 ผู้เรียนที่อยู่กลุ่มเดียวกันทุกคน แยกทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล เพื่อทดสอบความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน

5. ประเมินผล โดยตรวจสอบความถูกต้องของการทำแบบทดสอบพร้อมทั้งนำคะแนนของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม แยกทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล

6. ให้ออกใบงาน กลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ที่วางไว้จะได้รับคำชมเชย กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล

รูปแบบการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการสอนออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบร่วมมือเทคนิค STAD

## เทคนิค KWDL

เทคนิค KWDL (What we **know**, What we **want** to know, What we **do** to find out, What we **learn**): KWDL) ได้รับการคิดค้นและเผยแพร่ครั้งแรกโดย Ogle ในปี 1986 และต่อมาได้รับการพัฒนาให้สมบูรณ์ขึ้นในชื่อ KWL-Plus โดย Carr และ Ogle ในปี 1987 โดยยังคงหลักการและสาระเดิมของ KWL ไว้แต่เพิ่มการเขียนผังสัมพันธ์ทางความหมาย (Semantic mapping) สรุปเรื่องที่อ่านและมีการนำเสนอเรื่องจากแผนผังอันเป็นการพัฒนาทักษะการเขียนและทักษะการพูดนอกเหนือไปจากทักษะการฟัง และการอ่านโดยมีนิยามและหลักการคือ ผู้เรียนอ่านอย่างมีจุดมุ่งหมายและพยากรณ์ในสิ่งที่ผู้เรียนจะเรียนต่อไป แม้ว่าจุดประสงค์ของวิธีการ KWL คือการสอนทักษะภาษาแต่สามารถนำมาใช้ในการเรียนวิชาอื่นๆ ที่มีการอ่านเพื่อทำความเข้าใจ เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา ได้เป็นอย่างดีเพราะผู้เรียนจะได้รับการฝึกให้ตระหนักในกระบวนการทำความเข้าใจตนเอง มีการวางแผน ตั้งจุดมุ่งหมาย ตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง มีการจัดระบบข้อมูลเพื่อการดึงมาใช้ภายหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทคนิค KWL จึงมีประโยชน์ต่อผู้เรียนในการฝึกทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียนสรุปและการนำเสนอ

### 1. ความหมายของเทคนิค KWDL

เทคนิค KWDL เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือมาผสมผสานในกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี โดยมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังต่อไปนี้

นิรันดร์ แสงกุหลาบ (2547, หน้า 13) ได้กล่าวว่า เทคนิคKWDL หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบไปด้วยการถามตอบและแสวงหาคำตอบ 4 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 **K** (What we **know**) เรารู้อะไร หรือโจทย์บอกอะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 **W** (What we **want** to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร หรือโจทย์ให้หาอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีการอะไรได้บ้าง

ขั้นที่ 3 **D** (What we **do** to find out) เราทำอะไร อย่างไร หรือดำเนินการตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 **L (What we learned)** เราเรียนรู้อะไรหรือคำตอบที่ได้และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร

พิมพ์พารณีย์ สุขพวง (2548, หน้า 16) ได้กล่าวไว้ว่า เทคนิค KWDL หมายถึงวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการอ่านเพื่อการวิเคราะห์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 **K (What we know)** นักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์กำหนด

ขั้นที่ 2 **W (What we want to know)** นักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นที่ 3 **D (What we do to find out)** นักเรียนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 **L (What we learned)** นักเรียนเสนอผลการแก้โจทย์ปัญหา

จากความหมายและขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่าเทคนิค KWDL เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการอ่านเพื่อการวิเคราะห์ให้นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ต่างๆ และเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้แก้ปัญหาการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. **K (What we know)** คือรู้อะไรอยู่บ้างแล้วในขั้นตอนนี้ ผู้อ่านระดมความคิดเกี่ยวกับเรื่องราวที่อ่านว่า รู้อะไรอยู่บ้างแล้ว ครูทำหน้าที่บันทึกคำตอบและช่วยนักเรียนจัดหมวดหมู่ของข้อมูลเหล่านั้น ช่วยอธิบายความเข้าใจที่อาจคลาดเคลื่อนหรือช่วยอธิบายให้ชัดเจนยิ่งขึ้น สำหรับขั้นตอน K จะเกี่ยวข้องกับการอ่านโจทย์ปัญหาตีความ ถกเถียงเกี่ยวกับข้อมูลที่ให้มา อาจรวมทั้งกระบวนการวิธีอื่น เช่น ลงมือปฏิบัติตามที่ปัญหากำหนด วาดรูป ทำแผนภูมิ เพื่อว่านักเรียนจะได้เข้าใจปัญหาและรู้ว่าตนรู้อะไรบ้างแล้วเกี่ยวกับปัญหานั้น

2. **W (What we want to know)** คือ ต้องการจะรู้อะไรด้วยการชี้แนะของครู นักเรียนจะบอกสิ่งที่พวกเขาต้องการเรียนรู้ได้บ่อยครั้ง นักเรียนจะมีคำถามที่ยังไม่ได้ตอบในเรื่องที่อ่าน หรือนักเรียนอาจยกหัวข้อที่ยังไม่ได้ถกเถียงกันขึ้นมาและต้องค้นหาจากแหล่งความรู้อื่น เพื่อที่จะหาคำตอบและข้อมูลเหล่านั้น สำหรับขั้นตอน W จะเกี่ยวข้องข้อกับข้อตกลงของกลุ่มในเรื่องที่โจทย์ถามว่าคำถามคืออะไร และคำถามนั้นหมายความว่าอะไร ส่วนขั้นตอนที่ว่าต้องการรู้อะไรนั้นอาจเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจของนักเรียนในการวางแผน

จะแก้ปัญหา พวกเขาอาจตกลงกันว่าจำเป็นต้องไปหาข้อมูล และต้องตัดสินใจว่าจะไปหาจากแหล่งข้อมูลที่ไหนหรือบางครั้งอาจต้องทำโพลหรืออาจต้องไปคุยกับใครๆ หรืออาจต้องการทำการวัด ทำการทดลองหรือต้องไปค้นคว้าจากหนังสือต่างๆ

3. **D (What we do to find out)** คือ เรามีวิธีการอย่างไรในการแก้ปัญหา ขั้นตอน D คือ ได้ทำอะไรไปบ้าง สมาชิกของกลุ่มใช้แบบบันทึกขั้นตอนขณะที่ช่วยกันวางแผน และกระบวนการดำเนินงานที่พวกเขาได้ใช้ในขณะทำงานร่วมกันในการแก้ปัญหา ขั้นตอน D นี้ได้จัดไว้ในลำดับที่ 3 ก่อนขั้นตอน L

4. **L (What we learned)** คือ ได้เรียนรู้อะไร ขั้นตอนนี้ของ Ogle ให้นักเรียนอ่านในใจและบันทึกว่าได้อะไรบ้าง แล้วนำมาเล่าสู่กันฟัง แล้วบันทึกไว้ ขั้นตอนนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้ชัดเจนและขยายความคิดเห็นทั้งกระบวนการอ่านและกระบวนการเขียน ในการแก้โจทย์ปัญหา ขั้นตอน L ประสงค์ให้ผู้เรียนบอก คำตอบรวมทั้งอธิบายและชี้แจงถึงขั้นตอนของการดำเนินการแก้ปัญหา พวกเขาอาจให้ผู้อื่นช่วยตรวจสอบเพื่อความแน่ใจหรือพวกเขาอาจพูดกันถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของพวกเขาเอง กลุ่มนักเรียนจะได้รับการส่งเสริมให้เห็นผลสะท้อนและได้เขียนเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปที่ได้เรียนรู้ ตัวอย่างเช่น นักเรียนกลุ่มหนึ่งอาจเขียนและพูดเกี่ยวกับเรื่องวิธีการวาดภาพช่วยได้อย่างไร หรือการที่พวกเขาได้ใช้กระบวนการวิเคราะห์และตรวจสอบอย่างไร เป็นต้น

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL ในตอนเริ่มต้นที่ครูอธิบายบทเรียนครูต้องเตรียมแผนผัง KWDL ประกอบให้นักเรียนมองเห็นได้ชัดเจนเพื่อให้ได้ข้อมูลครบถ้วนที่สุดและในการฝึกทำแบบฝึกหัดนักเรียนจะต้องมีแผนผัง KWDL ของตนเอง เพื่อเติมข้อความด้วยเช่นกัน แต่ควรให้ใช้ร่วมกัน 2 คนต่อ 1 ชุด จะเหมาะสมกว่า ดังตาราง 1

ตาราง 1 แผนผัง KWDL

K	W	D	L
โจทย์บอกอะไรบ้าง	โจทย์ให้หาอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรได้บ้าง	ดำเนินตามกระบวนการ	คำตอบที่ได้และคิดคำตอบอย่างไร
1.....	1.....	แสดงวิธีทำ	คำตอบ.....
2.....	2.....	วิธีที่ 1.....	สรุปขั้นตอน.....
3.....	3.....	วิธีที่ 2.....	

## ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science process skills)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะที่ได้จากการฝึกฝน ลงมือปฏิบัติ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92) ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอลำดับหัวข้อของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

### 1. ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science process skill) มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2534, หน้า 31-32) ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติ และการฝึกฝนความนึกคิดอย่างเป็นระบบซึ่งก่อให้เกิดความมั่งคั่งทางสติปัญญา

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2532, หน้า 32) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นทักษะทางสติปัญญาที่นักวิทยาศาสตร์ และผู้ที่นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาในการศึกษา ค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาต่างๆ

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537, หน้า 14) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ

สรศักดิ์ แพรด้า (2544, หน้า 21-24) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ได้แก่ การสังเกต การจำแนกประเภท การวัด การคำนวณ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงข้อคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปได้อย่างคล่องแคล่วถูกต้อง และแม่นยำ เพื่อการเสาะแสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหาอันเกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างเป็นระบบ

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความนึกคิดอย่างเป็นระบบก่อให้เกิดความงอกงามทางสติปัญญา

## 2. ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาวิทยาศาสตร์ของสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (The American Association for the Advancement of Science: AAAS) (พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข, 2548, หน้า 9-13) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2535, หน้า 1-3) ได้จำแนกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยแบ่งเป็น 2 ประเภท 13 ทักษะ คือ

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นต้น (Basic science process skills) เป็นทักษะกระบวนการที่ผู้เรียนควรฝึกให้เกิดความชำนาญเป็นพื้นฐานก่อนที่จะฝึกทักษะกระบวนการขั้นสูงหรือขั้นบูรณาการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานประกอบด้วย 8 ทักษะ ดังนี้

ทักษะที่ 1 การสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสของร่างกายอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น กายสัมผัส เข้าสัมผัสกับวัตถุหรือเหตุการณ์เพื่อให้ทราบ และรับรู้ข้อมูล รายละเอียดของสิ่งเหล่านั้น โดยปราศจากความคิดเห็นส่วนตัว ข้อมูลเหล่านี้จะประกอบด้วย ข้อมูลเชิงคุณภาพ เชิงปริมาณ และรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการสังเกต

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ

- สามารถแสดงหรือบรรยายคุณลักษณะของวัตถุได้ จากการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง
- สามารถบรรยายคุณสมบัติเชิงประมาณ และคุณภาพของวัตถุได้
- สามารถบรรยายพฤติการณ์การเปลี่ยนแปลงของวัตถุได้

ทักษะที่ 2 การวัด (Measuring) หมายถึง การใช้เครื่องมือสำหรับการวัดข้อมูลในเชิงปริมาณของสิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลเป็นตัวเลขในหน่วยการวัดที่ถูกต้องแม่นยำได้ ทั้งนี้การใช้เครื่องมือจำเป็นต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัดรวมถึงเข้าใจวิธีการวัด และแสดงขั้นตอนการวัดได้อย่างถูกต้อง

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ

- สามารถเลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัดได้



- สามารถบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้
- สามารถบอกวิธีการ ขั้นตอน และวิธีใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
- สามารถทำการวัด รวมถึงระบุหน่วยของตัวเลขได้อย่างถูกต้อง

ทักษะที่ 3 การคำนวณ (Using numbers) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุ และการนำตัวเลขที่ได้จากนับ และตัวเลขจากการวัดมาคำนวณด้วยสูตรคณิตศาสตร์ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร เป็นต้น โดยการเกิดทักษะการคำนวณจะแสดงออกจากการนับที่ถูกต้อง ส่วนการคำนวณจะแสดงออกจากการเลือกสูตรคณิตศาสตร์ การแสดงวิธีคำนวณ และการคำนวณที่ถูกต้อง แม่นยำ

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ

- สามารถนับจำนวนของวัตถุได้ถูกต้อง
- สามารถบอกวิธีคำนวณ แสดงวิธีคำนวณ และคิดคำนวณได้ถูกต้อง

ทักษะที่ 4 การจำแนกประเภท (Classifying) หมายถึง การเรียงลำดับ และการแบ่งกลุ่มวัตถุหรือรายละเอียดข้อมูลด้วยเกณฑ์ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์ใด ๆ อย่างใดอย่างหนึ่ง

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ

- สามารถเรียงลำดับและแบ่งกลุ่มของวัตถุโดยใช้เกณฑ์ใดได้อย่างถูกต้อง
- สามารถอธิบายเกณฑ์ในเรียงลำดับหรือแบ่งกลุ่มได้

ทักษะที่ 5 การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา (Using space/Time relationships) สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองอยู่ ซึ่งอาจมีรูปร่างเหมือนกันหรือแตกต่างกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแบ่งเป็น 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับวัตถุหนึ่ง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุกับช่วงเวลา หรือความสัมพันธ์ของสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับช่วงเวลา

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ

- สามารถอธิบายลักษณะของวัตถุ 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติ ได้
- สามารถวาดรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือรูป 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้
- สามารถอธิบายรูปทรงทางเรขาคณิตของวัตถุได้
- สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ 2 มิติ กับ 3 มิติได้

เช่น ตำแหน่งหรือทิศของวัตถุ และตำแหน่งหรือทิศของวัตถุต่ออีกวัตถุ

- สามารถบอกความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุกับเวลาได้
- สามารถบอกความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงขนาด ปริมาณของวัตถุกับเวลาได้

ทักษะที่ 6 การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต และการวัด มาจัดกระทำให้มีความหมายโดยการหาความถี่ การเรียงลำดับ การจัดกลุ่ม การคำนวณค่า เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น ผ่านการเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ วงจร เขียนหรือบรรยาย เป็นต้น

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ

- สามารถเลือกรูปแบบ และอธิบายการเลือกรูปแบบในการเสนอข้อมูลที่เหมาะสมได้
- สามารถออกแบบ และประยุกต์การเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย
- สามารถเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย
- สามารถบรรยายลักษณะของวัตถุด้วยข้อความที่เหมาะสม กะทัดรัด และสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

ทักษะที่ 7 การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นของตนต่อข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลจากพื้นฐานความรู้หรือประสบการณ์ที่มี ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ คือ สามารถอธิบายหรือสรุปจากประเด็นของการเพิ่มความคิดเห็นของตนต่อข้อมูลที่ได้มา

ทักษะที่ 8 การพยากรณ์ (Predicting) หมายถึง การทำนายหรือการคาดคะเนคำตอบ โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทำซ้ำ ผ่านกระบวนการแปรความหมายของข้อมูลจากสัมพันธ์ภายใต้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ คือ สามารถทำนายผลที่อาจจะเกิดขึ้นจากข้อมูลบนพื้นฐานหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ทั้งภายในขอบเขตของข้อมูล และภายนอกขอบเขตของข้อมูลในเชิงปริมาณได้

**2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสานหรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง (Integrated scientific process skills) เป็นทักษะกระบวนการขั้นสูงที่มีความซับซ้อน**

มากขึ้นเพื่อแสวงหาความรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเป็นพื้นฐานในการพัฒนา ประกอบด้วย 5 ทักษะ ดังนี้

ทักษะที่ 9 การตั้งสมมติฐาน (Formulating hypotheses) หมายถึง การตั้งคำถามหรือคิดคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ว่ามีความสัมพันธ์อย่างไรโดยสมมติฐานสร้างขึ้นจะอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์ภายใต้หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่สามารถอธิบายคำตอบได้

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ

- สามารถตั้งคำถามหรือคิดคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองได้
- สามารถตั้งคำถามหรือคิดคำตอบล่วงหน้าจากความสัมพันธ์

ระหว่างตัวแปรต่างๆ ได้

ทักษะที่ 10 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining operationally) หมายถึง การกำหนด และอธิบายความหมาย และขอบเขตของคำต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาหรือการทดลองเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันระหว่างบุคคล ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะคือ สามารถอธิบายความหมาย และขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา และการทดลองได้

ทักษะที่ 11 การกำหนด และควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables) หมายถึง การบ่งชี้ และกำหนดลักษณะตัวแปรใดๆ ให้เป็นเป็นตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น และตัวแปรใดๆ ให้เป็นตัวแปรตาม และตัวแปรใดๆ ให้เป็นตัวแปรควบคุม

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลหรือสิ่งที่ต้องการทดลอง เพื่อให้ทราบว่าเป็นสาเหตุของผลที่เกิดขึ้นหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ ผลที่เกิดจากการกระทำของตัวแปรต้นในการทดลอง

ตัวแปรควบคุม คือ ปัจจัยอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่อาจมีผลต่อการทดลองที่ต้องควบคุมให้เหมือนกันหรือคงที่ขณะการทดลอง ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ คือ สามารถกำหนด และอธิบายตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมในการทดลองได้

ทักษะที่ 12 การทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติ และทำซ้ำในขั้นตอนเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐาน แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนการทดลองจริงๆ เพื่อกำหนดวิธีการ และขั้นตอนการทดลองที่สามารถดำเนินการได้จริง

รวมถึงวิธีการแก้ไขปัญหาลักษณะที่อาจเกิดขึ้นขณะทำการทดลองเพื่อให้การทดลองสามารถดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

2. การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การปฏิบัติการทดลองจริง

3. การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัดและอื่นๆ

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ

– สามารถออกแบบการทดลอง และกำหนดวิธี ขั้นตอนการทดลอง ได้ถูกต้อง และเหมาะสมได้

– สามารถระบุ และเลือกใช้อุปกรณ์ในการทดลองอย่างเหมาะสม

– สามารถปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง

– สามารถบันทึกผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง

ทักษะที่ 13 การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อมูล (Interpreting data and conclusion) หมายถึง การแปรความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่นๆ เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ การลงข้อมูล หมายถึง การวิเคราะห์ และการสรุปผลความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปประเด็นสำคัญของข้อมูลที่ได้จากการทดลองหรือศึกษา

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ คือ

– สามารถในการวิเคราะห์ และสรุปประเด็นสำคัญ รวมถึงการแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะของข้อมูล

– สามารถบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลได้

L.E. Klopfer (1971, pp. 568–573) ได้จัดประเภททักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 4 ทักษะ คือ

1. ทักษะการสังเกตและการวัด (Observing and Measuring)

2. ทักษะการมองเห็นปัญหาและวิธีการหาคำตอบ (Seeing a problem and Seeking Ways to Answer it)

3. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการสรุป (Interpreting data and formulating generalization)

4. ทักษะการสร้างทฤษฎี การตรวจสอบ และการปรับปรุงทฤษฎีที่สร้างขึ้น (Building, testing and revising a theoretical model)

จากแนวคิดของนักการศึกษาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้จัดแบ่งประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท 13 ทักษะ ตามการจัดแบ่งของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ดังนี้

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นต้น (Basic science process skills) เป็นทักษะกระบวนการที่ผู้เรียนควรฝึกให้เกิดความชำนาญเป็นพื้นฐานก่อนที่จะฝึกทักษะกระบวนการขั้นสูงหรือขั้นบูรณาการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานประกอบด้วย 8 ทักษะ ดังนี้

ทักษะที่ 1 การสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสของร่างกายอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น กายสัมผัส เข้าสัมผัสกับวัตถุหรือเหตุการณ์เพื่อให้ทราบ และรับรู้ข้อมูล รายละเอียดของสิ่งเหล่านั้น โดยปราศจากความคิดเห็นส่วนตัว ข้อมูลเหล่านี้จะประกอบด้วย ข้อมูลเชิงคุณภาพ เชิงปริมาณ และรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการสังเกต

ทักษะที่ 2 การวัด (Measuring) หมายถึง การใช้เครื่องมือสำหรับการวัดข้อมูลในเชิงปริมาณของสิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลเป็นตัวเลขในหน่วยการวัดที่ถูกต้องแม่นยำได้ ทั้งนี้การใช้เครื่องมือจำเป็นต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด รวมถึงเข้าใจวิธีการวัด และแสดงขั้นตอนการวัดได้อย่างถูกต้อง

ทักษะที่ 3 การคำนวณ (Using numbers) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุ และการนำตัวเลขที่ได้จากนับ และตัวเลขจากการวัดมาคำนวณด้วยสูตรคณิตศาสตร์ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร เป็นต้น โดยการเกิดทักษะการคำนวณจะแสดงออกจากการนับที่ถูกต้อง ส่วนการคำนวณจะแสดงออกจากการเลือกสูตรคณิตศาสตร์ การแสดงวิธีคำนวณ และการคำนวณที่ถูกต้อง แม่นยำ

ทักษะที่ 4 การจำแนกประเภท (Classifying) หมายถึง การเรียงลำดับ และการแบ่งกลุ่มวัตถุหรือรายละเอียดข้อมูลด้วยเกณฑ์ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์ใดๆ อย่างใดอย่างหนึ่ง

ทักษะที่ 5 การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา (Using space/Time relationships) สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองอยู่ ซึ่งอาจมีรูปร่างเหมือนกันหรือแตกต่างกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแบ่งเป็น 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับวัตถุหนึ่ง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลง ตำแหน่งของวัตถุกับช่วงเวลา หรือความสัมพันธ์ของสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับช่วงเวลา

ทักษะที่ 6 การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล (Communication) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต และการวัดมาจัดกระทำให้มีความหมาย โดยการหา ความถี่ การเรียงลำดับ การจัดกลุ่ม การคำนวณค่า เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น ผ่านการเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ วงจร เขียนหรือบรรยาย เป็นต้น

ทักษะที่ 7 การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การเพิ่มความ คิดเห็นของตนต่อข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลจากพื้นฐานความรู้หรือ ประสบการณ์ที่มี

ทักษะที่ 8 การพยากรณ์ (Predicting) หมายถึง การทำนายหรือการ คาดคะเนคำตอบ โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทำซ้ำ ผ่านกระบวนการแปร ความหายของข้อมูลจากสัมพันธ์ภายใต้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมผสานหรือทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง (Integrated Scientific Process Skills) เป็นทักษะกระบวนการขั้นสูงที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เพื่อแสวงหา ความรู้ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เป็นพื้นฐานในการพัฒนา ประกอบด้วย 5 ทักษะ ดังนี้

ทักษะที่ 9 การตั้งสมมติฐาน (Formulating hypotheses) หมายถึง การตั้ง คำถามหรือคิดคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองเพื่ออธิบายหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ต่างๆ ว่ามีความสัมพันธ์อย่างไรโดยสมมติฐานสร้างขึ้นจะอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์ภายใต้หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่สามารถอธิบายคำตอบได้

ทักษะที่ 10 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining operationally) หมายถึง การกำหนด และอธิบายความหมาย และขอบเขตของคำต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา หรือการทดลองเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันระหว่างบุคคล

ทักษะที่ 11 การกำหนด และควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables) หมายถึง การบ่งชี้ และกำหนดลักษณะตัวแปรใดๆ ให้เป็นเป็นตัวแปรอิสระหรือ ตัวแปรต้น และตัวแปรใดๆ ให้เป็นตัวแปรตาม และตัวแปรใดๆ ให้เป็นตัวแปรควบคุม

ทักษะที่ 12 การทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติ และทำซ้ำในขั้นตอนเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐาน แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือการออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง การบันทึกผลการทดลอง

ทักษะที่ 13 การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป (Interpreting data and conclusion) หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่นๆ เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ การลงข้อสรุป หมายถึง การวิเคราะห์ และการสรุปผลความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปประเด็นสำคัญของข้อมูลที่ได้จากการทดลองหรือศึกษา

## ประสิทธิภาพของแผนจัดการเรียนรู้

ประสิทธิภาพของแผนจัดการเรียนรู้ เป็นคุณภาพด้านกระบวนการและผลลัพธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการรับประกันว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอลำดับหัวข้อประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

### 1. ความหมายประสิทธิภาพของแผนจัดการเรียนรู้

มีผู้ให้ความหมายของประสิทธิภาพของแผนการสอนไว้หลายความหมายดังนี้  
 เฟซิญ กิจการ (2544, หน้า 49-51) ได้ให้ความหมายของเกณฑ์และการหาประสิทธิภาพไว้หลายลักษณะดังนี้

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ นักเรียนทั้งหมด ทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยหลังเรียน (Post-test) ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือคะแนนของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบฝึกหัดหลังเรียน (Post-test) ได้เฉลี่ยร้อยละ 80

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้เฉลี่ยร้อยละ 80 เช่นมีนักเรียน 40 คนร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด คือ 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน ถึงร้อยละ 80 ( $E_1$ ) ส่วน 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือผลทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 มีนักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้เทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนการเรียน (Pre-test) ตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) สามารถอธิบายได้ชัดเจนดังนี้ สมมติว่านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 10 แสดงว่าแตกต่างจากคะแนนเต็ม (ร้อยละ 100) เท่ากับ 90 ถ้านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 แสดงว่ามีความแตกต่างของการสอบ 2 ครั้ง (ก่อนเรียนกับหลังเรียน) เท่ากับ  $85 - 10 = 75$  ดังนั้นค่าของ  $E_2 = (75/90) \times 100 = 83.33\%$  ถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ( $E_2 = 80$ )

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) หมายถึง นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าสื่อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีควมบกพร่อง)

บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 153-156) ได้ให้ความสำคัญของการหาประสิทธิภาพของแผนจัดการเรียนรู้ไว้ว่า เมื่อครูพัฒนาสื่อการเรียนการสอน หรือวิธีสอน หรือนวัตกรรมจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการทดลองใช้และหาประสิทธิภาพสิ่งที่จะต้องพัฒนาเพื่อที่จะมั่นใจในการที่จะนำไปใช้ต่อไป การหาประสิทธิภาพนิยมใช้เกณฑ์ 80/80 ซึ่งมีวิธีการ 2 แนวทางดังนี้

แนวทางที่ 1 พิจารณาจากผู้เรียนจำนวนมาก (ร้อยละ 80) สามารถบรรลุได้ในระดับสูง (ร้อยละ 80) กรณีนี้เป็นนวัตกรรมสั้นๆ ใช้เวลาน้อย เช่น ชุดการสอน 1 ชุด ใช้สอน 1 ชั่วโมง เป็นต้น เกณฑ์ 80/80 หมายถึง มีไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของผู้เรียนที่ทำได้ ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

แนวทางที่ 2 พิจารณาจากผลระหว่างดำเนินการและผลสิ้นสุดการดำเนินการอยู่ใน (เช่น ร้อยละ 80) กรณีนี้ใช้การสอนหลายครั้ง (Formative) หลายครั้ง เกณฑ์ 80/80 มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เกิดจากการนำคะแนนที่สอบได้ระหว่างดำเนินการ (ระหว่างเรียน) มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละ ซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80



80 ตัวหลัง ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลโดยรวม ( $E_2$ ) เกิดจากการนำคะแนนจากการวัดโดยรวมเมื่อสิ้นสุดการสอนหรือการทดลองมาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละซึ่งได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

สมนึก ภัททิยธณี (2551, หน้า 98-102) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพสื่อการสอนหรือนวัตกรรมทางการศึกษาไว้ดังนี้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เป็นค่าที่บ่งบอกถึงแผนการจัดการเรียนรู้นั้นสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ โดยจะมีการเก็บข้อมูลของผลการจัดการเรียนรู้อันเนื่องมาจากนวัตกรรมเป็นระยะซึ่งจะสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียน โดยทั่วไปใช้คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย แบบฝึกทักษะ หรือคะแนนพฤติกรรมกรรมการเรียน ในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้สามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลหรือไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนจัดการเรียนรู้นั้นมากน้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (หลังเรียน) ทุกคน สรุปประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึงความสามารถในการพัฒนา ของนักเรียนที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ตามความยากง่ายของธรรมชาติของแต่ละวิชาเช่น 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยทำแบบฝึกทักษะประจำแผนการจัดการเรียนรู้

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนซึ่งได้ค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความรู้ความสามารถทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอลำดับหัวข้อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความรู้ความสามารถทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เป็นตัวบ่งชี้ความสามารถทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ไพศาล หวังพานิช (2526, หน้า 89) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์จากการเรียนรู้ที่เกิดจากการอบรมหรือจากการสอน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540, หน้า 29-32) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นคุณลักษณะรวมถึงความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือมวลประสบการณ์ที่บุคคลได้รับ ทำให้บุคคลเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆของสมรรถภาพทางสมอง หลังจากเรียนรู้นั้นๆ แล้วผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนมากน้อยเพียงใด มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมตามความมุ่งหมายของหลักสูตรในวิชานั้นๆเพียงใด

จากความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนหรือมวลประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนการสอน

### 2. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้ในการวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีผู้ให้ความหมายและจัดประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 53) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion referenced test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่า

ผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm references test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตรจึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 122-123) ได้เสนอกรอบแนวคิดที่ใช้เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลนั้น นิยมสร้างโดยยึดตามการจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูม (Benjamin S. Bloom) (1965, p123-125) ที่จำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการบรรยาย ให้คำนิยามศัพท์ คำจำกัดความ จัดลำดับ ทำรายการ ท่องบทอาขยาน จำแนก และอธิบายได้

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการอธิบายและขยายความที่ได้รับรู้มาโดยใช้ถ้อยคำของตนเอง แปลความ สรุปใจความสำคัญ จัดทำแผนผังความคิด จัดหมวดหมู่และยกตัวอย่างได้

3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการนำความรู้ความเข้าใจซึ่งเป็นหลักการ ทฤษฎี ไปใช้ในสถานการณ์ที่ต่างออกไปเพื่อหาคำตอบและแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ประยุกต์ ปรับปรุง แสดง สาธิต และผลิตได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการหาเหตุผล หลักการ แยกแยะข้อมูลและปัญหาต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อย แบ่งกลุ่ม หาความเหมือน ความแตกต่าง เช่น วิเคราะห์องค์ประกอบ ความสัมพันธ์ หลักการดำเนินการ

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่จะคิดสิ่งใหม่จากสิ่งที่มีอยู่ นำองค์ประกอบหรือส่วนต่างๆ เข้ามารวมกันเป็นหมวดหมู่ การตั้งชื่อเรื่อง การสรุป และคิดวิธีการแก้ปัญหาได้

6. การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการพิจารณาและตัดสินของข้อมูล คุณค่าของหลักการ ดีหรือไม่ดีอย่างไร ถูกผิดอย่างไร มีค่ามากที่สุด โดยใช้เกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือตัวเองกำหนดขึ้น

## ความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอลำดับหัวข้อความพึงพอใจ ดังนี้

### 1. แนวคิดและทฤษฎีการเกิดความพึงพอใจ

แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจมีหลายทฤษฎีแต่ทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับและมีชื่อเสียงที่ผู้วิจัยจะนำมากล่าวในที่นี้คือทฤษฎีความต้องการของมาสโลว์ (Maslow) ที่กล่าวว่ามนุษย์ทุกคนมีความต้องการเหมือนกันแต่ความต้องการนั้นเป็นลำดับขั้นจึงได้ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ไว้ดังนี้ (กาญจนา อรุณสุขขรจี, 2549, หน้า 35)

1. มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอและไม่มีที่สิ้นสุด ขณะที่ความต้องการสิ่งใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอย่างอื่นก็จะเกิดขึ้นอีกไม่มีวันจบสิ้น
2. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่ใช่สิ่งจูงใจสำหรับพฤติกรรมอื่นต่อไป มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอของพฤติกรรมด้วย
3. ความต้องการของมนุษย์จะเรียงเป็นลำดับขั้นตามลำดับความสำคัญ กล่าวคือ เมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการระดับสูงก็จะเรียกร้องให้มีการตอบสนอง ซึ่งลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ขั้นตอนตามลำดับขั้นจากต่ำไปสู่สูง ดังนี้

3.1 ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการในเรื่องของอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย และความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้รับการตอบสนอง

3.2 ความต้องการด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Security of safety need) ถ้าความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้ว มนุษย์จะต้องการในขั้นสูงต่อไปคือเป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัย หรือความมั่นคงในปัจจุบันและอนาคตซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

3.3 ความต้องการทางด้านสังคม (Social or belonging needs) หลังจากที่ได้รับ การตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวแล้วก็จะมีความต้องการสูงขึ้นอีก คือความ

ต้องการทางสังคมเป็นความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตร และความรักจากเพื่อน

3.4 ความต้องการที่จะได้รับการยอมรับนับถือ (Esteem needs) เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่อง ให้เกียรติและเห็นความสำคัญของตนเอง อยากรเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ ความสามารถ ความเป็นอิสระและเสรีภาพ

3.5 ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมากจะเป็นการอยากจะเป็น อยากจะได้ตามความคิดของตน หรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่ตัวเองเป็นอยู่ในขณะนั้น

## 2. ความหมายและลักษณะความพึงพอใจ

ประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้น จะเกิดขึ้นได้ต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ดังนี้

ธนวรรณ เทียนเจษฎา (2548, หน้า 59) กล่าวว่าความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งต่างๆในทางบวกและเป็นความรู้สึกที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อเวลาหรือสถานการณ์เปลี่ยนไป ดังนั้นความพึงพอใจในการเรียนรู้จึงหมายถึง ความรู้สึกพอใจที่มีต่อการได้ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนจนบรรลุผลหรือเป้าหมายในการเรียนรู้

พิน คงพล (2549, หน้า 389) ได้สรุปว่า ความหมายของความพึงพอใจในการปฏิบัติงานคือ ความรู้สึกชอบ ยินดี เต็มใจ หรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่องานที่เขาปฏิบัติ ความพึงพอใจเกิดจากการได้รับการตอบสนองของความต้อการ ทั้งด้านวัตถุและจิตใจ

เทพพิทักษ์ ดอนเกิด (2551, หน้า 41) ให้ความหมายความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจคือ ระดับความรู้สึก ด้านอารมณ์ของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งว่ามีความรู้สึกที่รัก ชอบ พึงพอใจ และมีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งที่ได้รับหรือได้ปฏิบัติต่อสิ่งนั้นในทางบวก

เพียงพร วัฒนชัย (2551, หน้า 41) ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกนึกคิดที่ดี หรือมีทัศนคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ซึ่งได้รับการตอบสนองตามที่ตนต้องการ และหากตนเองไม่ได้รับในสิ่งที่ต้องการก็จะไม่เกิดความพึงพอใจ ดังนั้นความพึงพอใจในการเรียนจึงหมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นจนบรรลุผลสำเร็จ

วิไลลักษณ์ โภคาพานิชย์ (2559, หน้า 57) ความพึงพอใจ หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่มีต่อการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งมีผลอย่างยิ่งต่อการปฏิบัติงานนั้นๆ ให้สำเร็จลงได้ด้วยดีตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกทางอารมณ์ในเชิงบวกที่มีต่อสิ่งต่างๆ ดังนั้นความพึงพอใจต่อการเรียนจึงหมายถึง ความรู้สึกที่ดี ความรู้สึกชอบต่อการเรียนการสอนอันก่อให้เกิดความสุขในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ซึ่งส่งผลให้การปฏิบัติกิจกรรมบรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

ปาริชาติ สมใจ (2549, หน้า 97) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

ภฤดา เสียบสูงเนิน (2550, หน้า 74) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมมือแบบ STAD เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมมือแบบ STAD เรื่อง สารและสมบัติของสาร มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.36/81.50 นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก

จันจิรา หมุดหวาน (2551, หน้า 131) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ในภาพรวมอยู่ในระดับมากและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

นิกร โพธิ์กฏ (2552, หน้า 89) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.57/81.03 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.6904 ซึ่งแสดงว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 69.04 นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการเรียนและการจัดกิจกรรมโดยรวมอยู่ในระดับมาก

เดียนฉาย พลเยี่ยม (2553, หน้า 78) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.89/79.38 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6947 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 69.47 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก

ลือชัย นรสาร (2554, หน้า 120) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละโดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับเทคนิค KWDL ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.38/76.93 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วาสนา ศิริจันทร์พันธุ์ (2557, หน้า 98-99) ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้า โดยเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้า โดยเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้า โดยเทคนิค STAD มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

น้ำผึ้ง เสนตี (2560, หน้า 158–159) ได้ศึกษาวิจัยการพัฒนาคณิตวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาชีววิทยา เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ของพืช โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.10/76.67 การคณิตวิเคราะห์ ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์อยู่ในระดับมากขึ้นไป

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

Robert E. Slavin (1995, p. 80) ได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม เพื่อนที่เป็นผิวขาว ผิวดำ กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์สูงและกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ โดยแบ่งกลุ่ม ทดลองเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนตามรูปแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) กลุ่มที่ 2 เรียนตาม รูปแบบที่มีการแข่งขัน (TGT) ผลการทดลองปรากฏว่า ปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อนในกลุ่ม สัมฤทธิ์ (STAD) มีความแน่นแฟ้นมากกว่าในกลุ่มแบบที่มีการแข่งขัน (TGT)

Wadan Suyanto (1999, p. 93) ได้ทำการศึกษาผลของ STAD ที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาในเขตชนบทยอร์กกาต้า ของอินโดนีเซีย กลุ่มตัวอย่างสุ่มเลือกมาจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3, 4 และ 5 รวม 664 คน จากห้องเรียนทั้งหมด 30 ห้องเรียนใน 10 โรงเรียน โดยที่ 5 โรงเรียนแรก จะคัดเลือกในกลุ่มทดลอง ส่วนอีก 5 โรงเรียนจะถูกกำหนดให้เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลอง จะดำเนินการสอนโดยครูที่ผ่านการอบรมวิธีการสอนแบบ STAD กลุ่มควบคุมใช้วิธีการ สอนแบบดั้งเดิม (บรรยายในชั้นทั้งหมด) เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังการ ทดลอง ใช้แบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 2 ฉบับ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนในชั้น ที่ใช้วิธีการสอนแบบ STAD จะมีคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนในชั้นที่ใช้ วิธีการสอนแบบปกติ เมื่อจำแนกตามระดับชั้นปรากฏว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 5 ในกลุ่มทดลอง STAD มีคะแนนสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมและไม่พบความ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างคะแนนสอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่ม



STAD และกลุ่มควบคุมและนักเรียนในกลุ่มทดลอง STAD มีเจตคติที่ดีต่อบรรยากาศในชั้นเรียนสูงกว่าในกลุ่มควบคุม

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL เป็นการจัดการเรียนรู้โดยเริ่มต้นจากการสอนของครู จัดนักเรียนให้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 4-5 คน แบบคณะกรรมการสามารถนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตัวเอง เพื่อนในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สร้างความสัมพันธ์สามัคคีในการทำงานร่วมกัน นักเรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากและมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมส่งผลให้เกิดการพัฒนาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี