

บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อเทคนิคการเรียนการสอนแบบ TGT ด้วยการ์ดเกม (Team Game Tournament) ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชา เคมี ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้เป็นแนวคิดสำหรับดำเนินการวิจัย โดยจะแบ่งเนื้อหาตามลำดับดังต่อไปนี้

1. สารสำคัญของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.1 ความสำคัญ ธรรมชาติ และลักษณะเฉพาะของกลุ่มของกลุ่่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.2 วิสัยทัศน์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.3 สาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.4 เนื้อหาตามสาระการเรียนรู้

2. การเรียนการสอนแบบร่วมมือ

2.1 ความหมายของการเรียนการสอนแบบร่วมมือ

2.2 ทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือ

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือ

2.4 ลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ

2.5 รูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือ

2.6 การประเมินผล

3. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ TGT

3.1 ลักษณะของกิจกรรม TGT

3.2 ขั้นตอนการสอนโดยใช้กิจกรรม TGT

3.3 ความหมายของกลุ่มและปฏิสัมพันธ์

3.4 ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม

3.5 ประโยชน์ของการทำงานกลุ่ม

4. การสอนแบบปกติ

4.1 ความหมายของการสอนแบบปกติ

4.2 ขั้นตอนการสอนแบบปกติ

5. ความคงทนในการเรียน

5.1 ความหมายของความคงทนในการเรียน

5.2 ลักษณะของความคงทนในการเรียน

5.3 การพัฒนาความคงทนในการเรียน

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

สาระสำคัญของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็น วัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึง จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและ เทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการ เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้ กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการ เรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของ สิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความ หลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และ โลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศสมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และ โลก ความสำคัญของเทคโนโลยี อวกาศธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 8.2 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.3 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 9 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 9.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1. เข้าใจการรักษาคุณภาพของเซลล์และกลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต
2. เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผัน มิวเทชัน วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ
3. เข้าใจกระบวนการ ความสำคัญและผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4. เข้าใจชนิดของอนุภาคสำคัญที่เป็นส่วนประกอบในโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ การเกิดปฏิกิริยาเคมีและเขียนสมการเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

5. เข้าใจชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและสมบัติต่าง ๆ ของสารที่มีความสัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว

6. เข้าใจการเกิดปิโตรเลียม การแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

7. เข้าใจชนิด สมบัติ ปฏิกิริยาที่สำคัญของพอลิเมอร์และสารชีวโมเลกุล

8. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ สมบัติของคลื่นกล คุณภาพของเสียงและการได้ยิน สมบัติ ประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์

9. เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและปรากฏการณ์ทางธรณีที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

10. เข้าใจการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพและความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

11. เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่างๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

12. ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้

13. วางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม วิเคราะห์ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์หรือสร้างแบบจำลองจากผลหรือความรู้ที่ได้รับจากการสำรวจตรวจสอบ

14. สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

15. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

16. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

17. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ แสดงถึงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ้างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย

18. แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

19. แสดงถึงความพอใจ และเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นโดยมีข้อมูลอ้างอิงและเหตุผลประกอบ เกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-ม.6	สืบค้นข้อมูลและอธิบาย โครงสร้างอะตอม และ สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ	นักวิทยาศาสตร์ใช้ข้อมูลจากการศึกษา โครงสร้างอะตอม สร้างแบบจำลองอะตอม แบบต่าง ๆ ที่มีพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง อะตอม ประกอบด้วยอนุภาคมูลฐานสำคัญ 3 ชนิด คือ โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน จำนวนโปรตอนในนิวเคลียสเรียกว่า เลข อะตอม ผลรวมของจำนวนโปรตอนกับ นิวตรอนเรียกว่า เลขมวล ตัวเลขทั้งสองนี้จะ ปรากฏอยู่ในสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของ ไอโซโทปต่าง ๆ ของธาตุ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	วิเคราะห์และอธิบายการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม ความสัมพันธ์ระหว่างอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดกับสมบัติของธาตุ และการเกิดปฏิกิริยา	อิเล็กตรอนในอะตอมของธาตุจะจัดเรียงอยู่ในระดับพลังงานต่าง ๆ และในแต่ละระดับพลังงานจะมีจำนวนอิเล็กตรอนเป็นค่าเฉพาะ อิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดจะแสดงสมบัติบางประการของธาตุ เช่น ความเป็นโลหะ อโลหะ และเกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาของธาตุนั้น
	วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและในโมเลกุลของสาร	แรงยึดเหนี่ยวระหว่างไอออนหรืออะตอมของธาตุให้อยู่รวมกันเป็นโครงผลึกหรือโมเลกุลเรียกว่าพันธะเคมี พันธะเคมีแบ่งออกเป็น พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ และพันธะโลหะ
	สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือด จุดหลอมเหลว และสถานะของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร	- จุดเดือด จุดหลอมเหลว และสถานะของสาร มีความเกี่ยวข้องกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารนั้น สารที่อนุภาคยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงยึดเหนี่ยวหรือพันธะเคมีที่แข็งแรง จะมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง สารในสถานะของแข็ง อนุภาคยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงที่แข็งแรงกว่าสารในสถานะของเหลวและแก๊สตามลำดับ

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาคำรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-ม.6	ทดลอง อธิบายและเขียนสมการของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวัน รวมทั้งอธิบายผลของสารเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและ	- ในชีวิตประจำวันจะพบเห็นปฏิกิริยาเคมีจำนวนมาก ทั้งที่เกิดในธรรมชาติและมนุษย์เป็นผู้กระทำ ปฏิกิริยาเคมีเขียนแทนได้ด้วยสมการเคมี

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	สิ่งแวดล้อม	มนุษย์นำสารเคมีมาใช้ประโยชน์ทั้งในบ้าน ในทางการเกษตรและอุตสาหกรรม แต่สารเคมีบางชนิดเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
	ทดลองและอธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	ปริมาณของสารตั้งต้นหรือผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนแปลงไปต่อหน่วยเวลาเรียกว่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และปริมาณของสารที่เปลี่ยนแปลงไปนั้น อาจวัดจากค่าความเข้มข้น ปริมาตร หรือมวลของสาร ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของสารความเข้มข้น พื้นที่ผิว อุณหภูมิ ตัวเร่งปฏิกิริยาเป็นปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การควบคุมปัจจัยเหล่านี้เพื่อให้ปฏิกิริยาเกิดขึ้นในอัตราที่เหมาะสม สามารถนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้
	สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิดปิโตรเลียม กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ	การสลายตัวของซากพืชและซากสัตว์ที่ทับถมอยู่ใต้ทะเลอย่างต่อเนื่องภายใต้อุณหภูมิและความดันสูงนานนับล้านปี จะเกิดเป็นปิโตรเลียม โดยมีได้ทั้งสถานะของแข็งของเหลวหรือแก๊ส ซึ่งมีสารประกอบไฮโดรคาร์บอนหลายชนิดรวมกัน และอาจมีสารประกอบอื่น ๆ ปะปนอยู่ด้วย การนำแก๊สธรรมชาติมาใช้ประโยชน์จะต้องผ่านกระบวนการแยกแก๊ส ส่วนของเหลวหรือน้ำมันดิบจะแยกโดยการกลั่นลำดับส่วน
	สืบค้นข้อมูลและอภิปรายการนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วน	มีเทน อีเทน โพรเพนและบิวเทน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติ และกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ นำมาใช้เป็น

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	น้ำมันดิบไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	เชื้อเพลิงและสารตั้งต้น ส่วนผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ซึ่งมีจำนวนอะตอมคาร์บอนเพิ่มขึ้น นำไปใช้ประโยชน์แตกต่างกัน การสัมผัสตัวทำลายและไฮโดรคาร์บอนบางชนิดในรูปของไอและของที่ใช้แล้ว อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ รวมถึงการกำจัดอย่างไม่ถูกวิธีก็จะมีผลต่อสิ่งแวดล้อมด้วย
	ทดลองและอธิบายการเกิดพอลิเมอร์ สมบัติของพอลิเมอร์	พอลิเมอร์เป็นสารประกอบที่โมเลกุลมีขนาดใหญ่ เกิดจากมอนอเมอร์จำนวนมากเชื่อมต่อกันด้วยพันธะโควาเลนต์ มีทั้งที่เกิดในธรรมชาติและสังเคราะห์ขึ้น ปฏิกิริยาที่มอนอเมอร์รวมกันเป็นพอลิเมอร์ เรียกว่า ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน ซึ่งอาจเป็นแบบควบแน่น หรือแบบเติมพอลิเมอร์มีหลายชนิด แต่ละชนิดอาจมีสมบัติบางประการเหมือนกันและบางประการแตกต่างกัน
	อธิบายการนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลที่เกิดจากการผลิตและใช้พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	พอลิเมอร์นำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน ตามสมบัติของพอลิเมอร์ชนิดนั้น ๆ เช่น ใช้พลาสติกทำภาชนะ ใช้เส้นใยสังเคราะห์ทำเครื่องนุ่งห่ม พอลิเมอร์สังเคราะห์ที่นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน บางชนิดสลายตัวยาก การใช้อย่างฟุ่มเฟือยและไม่ระมัดระวังอาจก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้
	7. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบประโยชน์ และปฏิกิริยา	คาร์โบไฮเดรตจัดเป็นแหล่งพลังงานของสิ่งมีชีวิต พบได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	บางชนิดของคาร์โบไฮเดรต	เช่น น้ำตาล แป้ง เซลลูโลสและไกลโคเจน โดยมีน้ำตาลเป็นหน่วยย่อยสำคัญ ซึ่งประกอบด้วยธาตุ C H และ O การตรวจสอบชนิดของน้ำตาลทำได้โดยใช้สารละลายเบเนดิกต์
	8. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์ และปฏิกิริยา บางชนิดของไขมันและน้ำมัน	ไขมันและน้ำมัน เป็นสารประกอบไตรกลีเซอไรด์ เกิดจากการรวมตัวของกรดไขมันกับกลีเซอรอล กรดไขมันมีทั้งชนิดอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยใช้สารละลายไอโอดีน -ไขมันและน้ำมันนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งการบริโภคและใช้ในอุตสาหกรรม การบริโภคไขมันที่ขาดความระมัดระวังจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้
	9. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์ และปฏิกิริยาบางชนิดของโปรตีนและกรดนิวคลีอิก	โปรตีนเป็นสารที่ช่วยในการเจริญเติบโต เสริมสร้างและซ่อมแซมเนื้อเยื่อ หน่วยย่อยของโปรตีนคือกรดอะมิโนซึ่งมีทั้งกรดอะมิโนจำเป็นและไม่จำเป็น มีธาตุองค์ประกอบสำคัญคือ C H O N การทดสอบโปรตีนในอาหารใช้สารละลาย CuSO_4 กับ NaOH -กรดนิวคลีอิกเป็นสารโมเลกุลใหญ่คล้ายโปรตีน ประกอบด้วย ธาตุ C H O N ที่พบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต มี 2 ชนิด คือ DNA และ RNA ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรม

อภิธานศัพท์

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Process)

เป็นกระบวนการในการศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก คือ การตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหา การสร้างสมมติฐานหรือการคาดการณ์คำตอบ การออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล การลงข้อสรุป และการสื่อสาร

การแก้ปัญหา (Problem Solving)

เป็นการหาคำตอบของปัญหาที่ยังไม่รู้วิธีการมาก่อน ทั้งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในวิทยาศาสตร์โดยตรง และปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยใช้เทคนิค วิธีการหรือกลยุทธ์ต่าง ๆ

การวิเคราะห์ (Analyzing)

เป็นระดับของผลการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถแยกแยะข้อมูลหรือข้อสนเทศ เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์

การสังเกต (Observation)

เป็นวิธีการหาข้อมูลโดยตรงโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ การดู การดม การฟัง การชิม และการสัมผัส

การสืบค้นข้อมูล (Search)

เป็นการหาข้อมูลหรือข้อสนเทศที่มีผู้รวบรวมไว้แล้วจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ห้องสมุด เครื่องถ่าย อินเทอร์เน็ต ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นต้น

การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry)

เป็นการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการอื่น ๆ เช่น การสำรวจ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การทดลอง การสร้างแบบจำลอง การสืบค้นข้อมูล เป็นต้น

การสำรวจ (Exploration)

เป็นการหาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ โดยใช้วิธีการและเทคนิคต่าง ๆ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การเก็บตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์ จำแนก หรือหาความสัมพันธ์

การสำรวจตรวจสอบ (Scientific Investigation)

เป็นวิธีการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยผ่านการรวบรวมข้อมูล ใช้ความคิดที่มีเหตุผลในการตั้งสมมติฐาน อธิบายและแปลความหมายข้อมูล การสำรวจตรวจสอบทำได้หลายวิธี เช่น การสังเกต การสำรวจ การทดลอง เป็นต้น

ความเข้าใจ (Understanding)

เป็นระดับของผลการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถอธิบาย เปรียบเทียบ แยกประเภท ยกตัวอย่าง เขียนแผนภาพ เลือกรูปแบบ เลือกใช้เกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ

จิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind / Scientific attitudes)

เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จิตวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (Attitudes Toward Sciences)

เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว เช่น ความสนใจ ความชอบ การเห็นความสำคัญ และคุณค่า

เนื้อหาตามสาระการเรียนรู้

ตารางธาตุ

นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบธาตุแล้วเป็นจำนวนมาก ธาตุเหล่านั้นอาจมีสมบัติบางประการคล้ายกันแต่ก็มีสมบัติบางประการที่แตกต่างกันจึงยากที่จะจดจำสมบัติต่าง ๆ ของแต่ละธาตุได้ทั้งหมดนักวิทยาศาสตร์จึงหากฎเกณฑ์ในการจัดธาตุที่มีสมบัติคล้ายกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันเพื่อง่ายต่อการศึกษาและวิวัฒนาการของการสร้างตารางธาตุนั้นมีนักวิทยาศาสตร์ได้หาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติต่าง ๆ ของธาตุและนำมาใช้จัดธาตุเป็นกลุ่มได้หลายลักษณะ ในปี 2360 โยฮันน์ เดอเบอไรเนอร์ เป็นนักเคมีคนแรกที่พยายามจัดธาตุเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 ธาตุตามสมบัติที่คล้ายคลึงกันเรียกว่า ชุดสาม โดยพบว่าธาตุกลางจะมีมวลอะตอมเป็นค่าเฉลี่ยของมวลอะตอมของอีกสองธาตุที่เหลือ ตัวอย่างธาตุชุดสามของเดอเบอไรเนอร์ เช่น Na เป็นธาตุกลางระหว่าง Li กับ K มีมวลอะตอม 23 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของมวลอะตอมของธาตุ Li ซึ่งมีมวลอะตอม 7 กับธาตุ K ซึ่งมีมวลอะตอม 39 แต่เมื่อนำหลักของชุดสามไปใช้กับธาตุกลุ่มอื่นที่มีสมบัติคล้ายกัน พบว่าค่ามวลอะตอมของธาตุกลางไม่เท่ากับค่าเฉลี่ยของมวลอะตอมของสองธาตุที่เหลือหลักชุดสามของเดอเบอไรเนอร์จึงไม่เป็นที่ยอมรับในเวลาต่อมา

ในปี พ.ศ. 2407 จอห์น นิวแลนด์ นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษได้เสนอกฎในการจัดธาตุเป็นหมวดหมู่ว่า ถ้าเรียงธาตุตามมวลอะตอมจากน้อยไปมากพบว่าธาตุที่ 8 จะมีสมบัติ

เหมือนกับธาตุที่ 1 เสมอ (ไม่รวมธาตุไฮโดรเจนและแก๊สเฉื่อย) เช่น เริ่มต้นเรียงโดยใช้ธาตุ Li เป็นธาตุที่ 1 ธาตุที่ 8 จะเป็น Na ซึ่งมีสมบัติคล้ายธาตุ Li ดังตัวอย่างการจัดต่อไปนี้

Li	Be	B	C	N	O	F	Na
Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca

การจัดเรียงธาตุตามแนวคิดของนิวแลนด์ใช้ได้ถึงธาตุแคลเซียมเท่านั้น กฎนี้ไม่สามารถอธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดมวลอะตอมจึงเกี่ยวข้องกับสมบัติที่คล้ายคลึงกันของธาตุ ทำให้ไม่เป็นที่ยอมรับในเวลาต่อมา

ยูลิสโลทาร์ ไมเออร์ นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน และดมิตรี อิวาโนวิช เมนเดเลเยฟ นักวิทยาศาสตร์ชาวรัสเซีย ได้ศึกษารายละเอียดของธาตุต่างๆ มากขึ้นทำให้ข้อสังเกตเช่นเดียวกันว่าถ้าเรียงธาตุตามมวลอะตอมจากน้อยไปมากจะพบว่าธาตุมีสมบัติคล้ายกันเป็นช่วง ๆ การที่ธาตุต่างๆ มีสมบัติคล้ายกันเป็นช่วงเช่นนี้เมนเดเลเยฟตั้งเป็นกฎเรียกว่า กฎปริวรรติค และได้เสนอความคิดนี้ในปี พ.ศ. 2412 ก่อนที่ไมเออร์จะเผยแพร่ผลงานของเขาหนึ่งปีเพื่อเป็นการให้เกียรติแก่เมนเดเลเยฟจึงเรียกดาวงนั้นว่า ดาวงปริวรรติคหรือดาวงธาตุของเมนเดเลเยฟ ในปีต่อมาเมนเดเลเยฟได้ปรับปรุงดาวงธาตุใหม่

และดาวงธาตุที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้ปรับปรุงมาจากดาวงธาตุของเมนเดเลเยฟ แต่เรียงธาตุตามลำดับเลขอะตอมแทนการเรียงตามมวลอะตอม ซึ่งจะพบดาวงธาตุที่มีการกำหนดหมู่ของธาตุด้วยระบบที่ต่างกัน ได้แก่ ระบบของยุโรป และอเมริกา ทั้งสองระบบนี้มีการกำหนดหมู่ธาตุด้วยเลขโรมันและกำกับด้วยตัวอักษร A B เช่นเดียวกัน แต่ก็ยังมีความแตกต่างกันในการกำหนดหมู่ธาตุที่เป็นหมู่ A หมู่ B ความแตกต่างนี้ทำให้เกิดความสับสนกับผู้ใช้เพื่อแก้ปัญหานี้และทำให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันเป็นสากลองค์การนานาชาติทางเคมี (International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC) จึงได้กำหนดหมู่ของธาตุด้วยระบบที่เป็นตัวเลขอารบิกทั้งหมด

จากดาวงธาตุแบ่งธาตุในแนวตั้งออกเป็น 18 แถว โดยเรียกแถวแรกในแนวตั้งว่า หมู่ และเรียกแถวในแนวนอนว่า คาบ ธาตุในแนวตั้งแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย A กับ B มี 8 หมู่ คือ IA ถึง VIIIA หมู่ IA มีชื่อเรียกว่า โลหะแอลคาไล หมู่ IIA เรียกว่า โลหะแอลคาไลน์เอิร์ท หมู่ VIIA เรียกว่า หมู่ธาตุแฮโลเจน และหมู่ VIIIA เรียกว่า แก๊สเฉื่อยหรือแก๊สมีตระกูล กลุ่ม B มี 8 หมู่เช่นเดียวกันคือ IB ถึง VIIB แต่ใน VIIB จะมี 3 แถว ธาตุกลุ่ม B ทั้งหมดเรียกว่าธาตุแทรนซิชัน ธาตุในแนวนอนที่จัดเป็น 7 คาบนั้น แต่ละคาบจัดเรียงธาตุตามเลขอะตอมที่เพิ่มขึ้นตามลำดับ จำนวนธาตุในแต่ละคาบจะเป็นดังนี้ คาบที่ 1 มี 2 ธาตุ คาบที่ 2

และ 3 มีคาบละ 8 ธาตุ คาบที่ 4 และ 5 มีคาบละ 18 ธาตุ คาบที่ 6 แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกมี 18 ธาตุ คือ Cs ถึง Rn กลุ่มที่สองมี 14 ธาตุ คือ Ce ถึง Lu และเรียกกุ่มนี้ว่า กลุ่มธาตุแลนทาไนด์ คาบที่ 7 แบ่งเป็น 2 กลุ่มเช่นเดียวกัน โดยกลุ่มแรกเริ่มจาก Fr เป็นต้นไปซึ่งปัจจุบันมีการค้นพบธาตุเพิ่มขึ้นถึงธาตุที่ 118 (ยกเว้นธาตุที่ 117 ยังไม่มีการค้นพบ) โดยมีการตั้งชื่อธาตุแล้วถึงธาตุที่ 112 ส่วนกลุ่มที่สองของคาบที่ 7 มี 14 ธาตุคือ Th ถึง Lr เรียกธาตุกลุ่มนี้ว่ากลุ่มธาตุแอคติไนด์

ในกรณีของไฮโดรเจนซึ่งมี 1 อิเล็กตรอนจะมีสมบัติบางประการคล้ายกับธาตุหมู่ IA ที่มีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 1 และนอกจากนี้ไฮโดรเจนยังมีสมบัติบางประการที่คล้ายกับธาตุหมู่ VIIA ที่อยู่ในสถานะแก๊ส และมีความเสถียรเมื่ออยู่ในสภาพของโมเลกุลอะตอมคู่จึงอาจพบว่าการวางตำแหน่งของไฮโดรเจนไว้ด้านบนบริเวณตรงกลางของตารางธาตุ

เมื่อพิจารณาการจัดอิเล็กตรอนของธาตุในตารางธาตุพบว่าธาตุในแนวตั้งที่อยู่ในกลุ่มย่อย A จะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากันและจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนจะตรงกับเลขหมู่ สำหรับธาตุตามแนวนอนที่อยู่ในคาบเดียวกัน พบว่าธาตุในกลุ่มย่อย A มีจำนวนระดับพลังงานเท่ากันและจำนวนระดับพลังงานจะตรงกับเลขที่คาบ เช่น

ธาตุ Na มีเลขอะตอมเท่ากับ 11 จัดอิเล็กตรอนเป็น $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ซึ่งมีจำนวนอิเล็กตรอนสูงสุดในแต่ละระดับพลังงานเป็น 2 8 1

ธาตุ K มีเลขอะตอมเท่ากับ 19 จัดอิเล็กตรอนเป็น $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ ซึ่งมีจำนวนอิเล็กตรอน สูงสุดในแต่ละระดับพลังงานเป็น 2 8 8 1

ดังนั้นธาตุ Na และ K จึงอยู่ในหมู่ IA เพราะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 1

Na อยู่ในคาบที่ 3 เพราะมีจำนวนระดับพลังงานของอิเล็กตรอนเท่ากับ 3

K จะอยู่ในคาบที่ 4 เพราะมีจำนวนระดับพลังงานของอิเล็กตรอนเท่ากับ 4

การจัดอิเล็กตรอนในออร์บิทัล s p d และ f ของธาตุในตารางธาตุนั้นถ้าพิจารณาจากออร์บิทัลที่มีพลังงานสูงสุดที่มีอิเล็กตรอนบรรจุอยู่ในแต่ละธาตุสามารถแบ่งกลุ่มธาตุในตารางธาตุได้ดังนี้ คือ ธาตุกลุ่ม s ได้แก่ธาตุในหมู่ IA และ IIA กลุ่ม p ได้แก่ธาตุในหมู่ IIIA จนถึง VIIA และแก๊สเฉื่อยกลุ่ม d ได้แก่ธาตุในหมู่ IIIB จนถึง IIB ส่วนธาตุในกลุ่ม f ได้แก่กลุ่มธาตุแลนทาไนด์ และแอคติไนด์

จากการที่นักวิทยาศาสตร์ทำการศึกษาทดลองจนค้นพบธาตุเพิ่มขึ้นอีกหลายธาตุแต่ยังไม่มีข้อกำหนดสัญลักษณ์ที่แน่นอน บางครั้งธาตุนิคมเดียวกันถูกค้นพบโดยนักวิทยาศาสตร์หลายคนจึงทำให้มีชื่อเรียกแตกต่างกัน องค์การนานาชาติทางเคมี (International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC) ได้ตกลงให้เรียกชื่อธาตุที่มีเลขอะตอมตั้งแต่ 100 ขึ้นไปตามระบบ

ตัวเลขเป็นภาษาละตินและลงท้ายเสียงของชื่อธาตุเป็น -ium เป็นชื่อเรียกสำหรับธาตุที่ยังไม่มีชื่อยอมรับเป็นสากลซึ่งปัจจุบันได้มีการกำหนดชื่อเป็นทางการถึงธาตุที่ 112

สมบัติของธาตุตามหมู่และตามคาบ จะมีแนวโน้มคือรัศมีโลหะมีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของระยะระหว่างนิวเคลียสของอะตอมโลหะที่อยู่ใกล้กันมากที่สุด เช่น ธาตุแมกนีเซียม มีระยะระหว่างนิวเคลียสของอะตอมสองอะตอมอยู่ใกล้กันที่สุดเท่ากับ 320 พิโกเมตร รัศมีอะตอมของโลหะแมกนีเซียมจึงมีค่าเท่ากับ $320/2$ ซึ่งเท่ากับ 160 พิโกเมตร เมื่อพิจารณาขนาดอะตอมของธาตุที่อยู่ในคาบเดียวกันพบว่าขนาดของอะตอมมีแนวโน้มลดลงเมื่อเลขอะตอมเพิ่มขึ้นอธิบายได้ว่าเนื่องจากธาตุในคาบเดียวกันมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนอยู่ในระดับพลังงานเดียวกันแต่มีจำนวนโปรตอนในนิวเคลียสแตกต่างกันธาตุที่มีจำนวนโปรตอนมากจะดึงดูดเวเลนซ์อิเล็กตรอนด้วยแรงที่มากกว่าธาตุที่มีจำนวนโปรตอนน้อยเวเลนซ์อิเล็กตรอนจึงเข้าใกล้นิวเคลียสได้มากกว่าทำให้อะตอมมีขนาดเล็กลง

ส่วนธาตุในหมู่เดียวกันเมื่อมีเลขอะตอมเพิ่มขึ้นจำนวนโปรตอนในนิวเคลียสและจำนวนระดับพลังงานที่มีอิเล็กตรอนเพิ่มขึ้นด้วยอิเล็กตรอนที่อยู่ในชั้นจึงเป็นคล้ายนกแก้วแรงดึงดูดระหว่างโปรตอนในนิวเคลียสกับเวเลนซ์อิเล็กตรอนทำให้แรงดึงดูดต่อเวเลนซ์อิเล็กตรอนมีน้อย เป็นผลให้ธาตุในหมู่เดียวกันมีขนาดอะตอมใหญ่ขึ้นตามเลขอะตอมแสดงว่าการเพิ่มจำนวนระดับพลังงานมีผลต่อขนาดอะตอมมากกว่าการเพิ่มจำนวนโปรตอนในนิวเคลียส

รัศมีในไอออน อะตอมซึ่งมีจำนวนโปรตอนเท่ากับอิเล็กตรอน เมื่อรับอิเล็กตรอนเพิ่มเข้ามาหรือเสียอิเล็กตรอนออกไปอะตอมจะกลายเป็นไอออน การบอกขนาดของไอออนทำได้เช่นเดียวกับการบอกขนาดของอะตอม กล่าวคือจะบอกเป็นค่ารัศมีไอออนคู่หนึ่ง ๆ ที่มีแรงยึดเหนี่ยวซึ่งกันและกันในโครงผลึกเมื่อโลหะทำปฏิกิริยากับโลหะ อะตอมของโลหะจะเสียเวเลนซ์อิเล็กตรอนกลายเป็นไอออนบวกจำนวนอิเล็กตรอนในอะตอมจึงลดลงทำให้แรงผลักระหว่างอิเล็กตรอนลดลงด้วย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าแรงดึงดูดระหว่างประจุในนิวเคลียสกับอิเล็กตรอนจะเพิ่มมากขึ้น ไอออนบวกจึงมีขนาดเล็กกว่าอะตอมเดิมส่วนอะตอมของโลหะนั้นส่วนใหญ่จะรับอิเล็กตรอนเพิ่มเข้ามาและเกิดเป็นไอออนลบ เนื่องจากมีการเพิ่มขึ้นของจำนวนอิเล็กตรอนจึงทำให้แรงผลักระหว่างอิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่อยู่โดยรอบนิวเคลียสมีค่าสูงขึ้น ขอบเขตของกลุ่มหมอกอิเล็กตรอนจะขยายออกไปจากเดิม ไอออนลบจึงมีขนาดใหญ่กว่าอะตอมเดิม

พลังงานไอออไนเซชัน เมื่อให้พลังงานแก่อะตอมของธาตุในสถานะของเหลวหรือของแข็งในปริมาณที่มากพอจะทำให้อะตอมเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊สได้ และถ้าให้พลังงานต่อไปอีกจนสูงเพียงพอก็จะทำให้อิเล็กตรอนหลุดออกจากอะตอมกลายเป็นไอออนพลังงานปริมาณน้อยที่สุดที่ทำให้อิเล็กตรอนหลุดจากอะตอมในสถานะแก๊สเรียกว่า พลังงานไอออไนเซชัน เขียนย่อ

เป็น IE พลังงานน้อยที่สุดที่ทำให้อิเล็กตรอนตัวแรกหลุดออกจากอะตอมที่อยู่ในสถานะแก๊ส เรียกว่า พลังงานไอออไนเซชันลำดับที่หนึ่ง เขียนย่อเป็น IE_1 พลังงานที่ทำให้อิเล็กตรอนในลำดับต่อไป ๑ มาหลุดออกจากอะตอมก็จะเรียกว่าพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 2, 3และเขียนย่อเป็น IE_2 IE_3 ตัวอย่างเช่น ธาตุโบรอนมี 5 อิเล็กตรอน จึงมีพลังงานไอออไนเซชัน 5 ค่า

อิเล็กโตรเนกาติวิตี เมื่ออะตอมของธาตุต่างชนิดรวมตัวเป็นโมเลกุลโดยใช้อิเล็กตรอนคู่ร่วมกัน นิวเคลียสของอะตอมทั้งสองจะดึงดูดอิเล็กตรอนคู่ที่ใช้ร่วมกันด้วยแรงที่ต่างกัน ทำให้อะตอมที่สามารถดึงดูดอิเล็กตรอนได้ดีกว่าเกิดสภาพอำนาจไฟฟ้าค่อนข้างเป็นลบ ส่วนอะตอมที่ดึงดูดอิเล็กตรอนได้น้อยกว่าจะเกิดสภาพอำนาจไฟฟ้าค่อนข้างเป็นบวก ความสามารถของอะตอมในการดึงดูดอิเล็กตรอนคู่ที่ใช้ร่วมกันในโมเลกุลของสารเรียกว่า อิเล็กโตรเนกาติวิตี เขียนย่อเป็น EN

สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน สมบัติของอิเล็กตรอนอีกประการหนึ่งคือความสามารถในการรับอิเล็กตรอนเพิ่มได้น้อย 1 อิเล็กตรอน พลังงานที่เปลี่ยนแปลงเมื่ออะตอมในสถานะแก๊สได้รับอิเล็กตรอน 1 อิเล็กตรอน เรียกว่า ค่าสัมพรรคภาพอิเล็กตรอน เขียนเป็น EA

จุดหลอมเหลวและจุดเดือด อนุภาคของสารที่อยู่รวมกันจะมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างกัน การแยกอนุภาคของสารออกจากกันอาจใช้วิธีให้ความร้อนแก่สารจนมีอุณหภูมิสูงถึงจุดหลอมเหลวหรือจุดเดือด พลังงานความร้อนที่ใช้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาด (หรือความแข็งแรง) ของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคในสารนั้น

ดังนั้นสมบัติต่าง ๆ ของธาตุในตารางธาตุจะพบว่าส่วนใหญ่มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างสม่ำเสมอทำให้สามารถทำนายแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุได้ นอกจากนี้ยังมีสมบัติอื่น ๆ ของธาตุอีกหลายประการซึ่งต้องพิจารณาจากการเกิดสารประกอบอีก

การเรียนการสอนแบบร่วมมือ

การจัดการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการปฏิรูปการศึกษาควรเน้นการปฏิบัติให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือกระทำ มีส่วนร่วมในกิจกรรม และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Center)

การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นรูปแบบการเรียนรูปแบบหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง มีทักษะทางสังคมและการทำงานกลุ่ม รวมทั้งทักษะในการสื่อสาร

1. ความหมายของการเรียนการสอนแบบร่วมมือ

นักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

อรพรรณ พรสิมา (2541, หน้า 40) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนแบบร่วมมือว่าเป็นวิธีการเรียนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกแต่ละคนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่มทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการแบ่งปันอุปการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งเป็นกำลังใจแก่กัน สมาชิกแต่ละคนจะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองพร้อม ๆ กับการดูแลเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของทุกคน

ศิริภรณ์ ณะวงศ์ษา (2542, หน้า 13) กล่าวสรุปว่าการเรียนแบบร่วมมือ คือ ยุทธวิธีในการสอนวิธีหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางให้นักเรียนอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละประมาณ 4 คน แบบละความสามารถให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ และเรียนรู้ร่วมกันมีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ซึ่งต้องมีการอธิบาย การอภิปรายกันภายในกลุ่ม เพื่อทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545, หน้า 38) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนแบบร่วมมือว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดการสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกันโดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง ในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่มีความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

อัญญา โพธิ์พลากร (2545, หน้า 15) ได้สรุปว่าการเรียนแบบร่วมมือ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มแบบละความสามารถมีทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง และเรียนอ่อน กลุ่มละประมาณ 5 คน โดยที่สมาชิกในกลุ่มมีหน้าที่รับผิดชอบงานของตนเองและงานของกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นให้กำลังใจและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้ทุกคนในกลุ่มได้เรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์และคะแนนจากความสำเร็จของแต่ละคนจะเป็นคะแนนความสำเร็จของกลุ่ม รวมทั้งทุกคนเห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งจะพื้นฐานในการดำรงชีวิตในสังคมต่อไปในภายหน้า

Artzt and Newman (1990, pp. 448 - 449) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนแบบร่วมมือว่าเป็นแนวทางที่เกี่ยวกับการเรียนที่ผู้เรียนทำการแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบผลสำเร็จหรือบรรลุเป้าหมายร่วมกันสมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องระลึกเสมอว่าเขาเป็นส่วนสำคัญของกลุ่ม ความสำเร็จหรือความล้มเหลวของทุกคนในกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายสมาชิกทุกคนต้องช่วยเหลือกัน ครูไม่ใช่แหล่งความรู้ที่คอยป้อนแก่นักเรียนแต่จะมีบทบาทเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือจัดหาและชี้แนะแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ของนักเรียน ตัวนักเรียนเองจะเป็นแหล่งความรู้ซึ่งกันและกันในกระบวนการเรียนรู้

Johnson and Johnson (1990, pp. 6 - 7) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ซึ่งสรุปได้ว่าเป็นการเรียนการสอนที่มีการแบ่งกลุ่มนักเรียน โดยแต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีเพศ อายุ และความสามารถแตกต่างกันทำงานร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กัน และช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อกลุ่มของตนเองประสบผลสำเร็จ

Johnson et al. (1991, p. 22) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนแบบร่วมมือว่าเป็นกิจกรรมที่นักเรียนกลุ่มเล็ก ๆ 3 - 4 คน กระทำร่วมกันโดยมีวัตถุประสงค์ที่จะทำให้สำเร็จ สมาชิกในทีมจะมีงานที่ต้องรับผิดชอบโดยช่วยเหลือกันในการแก้ปัญหาและมีความก้าวหน้าไปด้วยกัน ความสัมพันธ์จะเป็นแบบช่วยเหลือกันของสมาชิกภายในทีมตลอดจนการเรียนรู้ทักษะจากสมาชิกคนอื่น ๆ

Slavin (1995, p. 2) กล่าวว่าการทำงานร่วมกันเรียนรู้ หมายถึง การเรียนการสอนซึ่งผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อให้แต่ละคนได้ช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกคนอื่น ๆ ซึ่งหากมีการจัดระเบียบให้เหมาะสมเชื่อว่าผู้เรียนในกลุ่มจะทำงานร่วมกับสมาชิกคนอื่น ๆ จนสามารถแน่ใจได้ว่าทุกคนในกลุ่มรอบรู้เนื้อหาที่ได้มีการเรียนการสอนเป็นอย่างดี

Nattiv et al. (1991, pp. 216 - 225) กล่าวถึงการเรียนแบบร่วมมือว่าเป็นวิธีการเรียนที่นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มขนาดเล็กเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ กลุ่มหรือทีมงานปกติมีจำนวน 4 - 6 คน มีความแตกต่างกันในด้านผลสัมฤทธิ์ เพศ และเผ่าพันธุ์ สมาชิกในกลุ่มจะมีบทบาทต่างกันและมีการหมุนเวียนเปลี่ยนกันรับผิดชอบ

จากความหมายของการเรียนการสอนแบบร่วมมือดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนได้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มจะมีความสามารถแตกต่างกัน คือ ผู้เรียนที่มีความสามารถสูง 1 คน ปานกลาง 2 คน และต่ำ 1 คน มาทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกัน โดยผู้เรียนทุกคนในกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนและยอมรับความคิดเห็นกันช่วยเหลือกัน

มีความรับผิดชอบร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหาให้สำเร็จ ดังนั้นผู้เรียนทุกคนจึงเป็นส่วนสำคัญของกลุ่ม เพราะความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่มสมาชิกทุกคนต้องรับผิดชอบ

2. ทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือ

นักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศได้กล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

2.1 ทฤษฎีแรงจูงใจ (motivation theory) แรงจูงใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำไปสู่การแสดงผลการที่พึงประสงค์ เพื่อให้บุคคลหรือกลุ่มประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ (พรณี ช. เจนจิต, 2538, หน้า 512)

Slavin (1990, p. 16) อธิบายโครงสร้างการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ การเรียนแบบเอกัตบุคคล นักเรียนมีจุดมุ่งหมายเป็นของตนเอง ไม่ขึ้นกับคนอื่น นักเรียนจะได้รับแรงจูงใจในความสำเร็จของตนตามความสามารถแต่จะขาดการปฏิสัมพันธ์กับคนอื่นทำให้สูญเสียความเป็นสังคมมนุษย์ไป ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

ในการเรียนแบบการแข่งขัน นักเรียนมีจุดมุ่งหมายเดียวกันแต่ผู้ที่จะบรรลุจุดหมายมิได้เพียงผู้ชนะคนเดียว แรงจูงใจจึงขึ้นอยู่กับการแข่งขันที่ผู้ชนะจะได้รับซึ่งผลสำเร็จของผู้ชนะจะเปิดโอกาสของคนอื่น เป็นการสนองตอบนักเรียนที่ดี แต่บั่นทอนแรงจูงใจสำหรับนักเรียนที่เรียนช้า

ในการเรียนการสอนแบบร่วมมือ นักเรียนมีจุดมุ่งหมายในการเรียนร่วมกัน การที่จะประสบผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายต้องอาศัยความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพราะผลสำเร็จนั้นมาจากสมาชิกทุกคน นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันมีการติดต่อสื่อสารกันแลกเปลี่ยนความรู้เป็นการเรียนที่เสริมสร้างแรงจูงใจทางสังคม ทำให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการเรียนและเกิดความต้องการในการเรียนรู้

2.2 ทฤษฎีด้านสติปัญญา (cognitive theory) (Slavin, 1990, pp. 17-19) กล่าวว่าในการเรียนแบบร่วมมือสามารถพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้ดีเป็นไปตามทฤษฎีด้านสติปัญญาที่สำคัญ 2 ทฤษฎี คือทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาและทฤษฎีการขยายความคิด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (cognitive development theory) จากผลการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของมนุษย์ แสดงให้เห็นข้อเท็จจริงอย่างเด่นชัดประการหนึ่งว่า แต่ละขั้นตอนในการพัฒนาของเด็กมีลักษณะเฉพาะของตนเองพัฒนาการด้านโครงสร้างการรับรู้ ความคิด และความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งรอบ ๆ ตัวเป็นลักษณะเฉพาะซึ่ง

มีความรับผิดชอบร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหาให้สำเร็จ ดังนั้นผู้เรียนทุกคนจึงเป็นส่วนสำคัญของกลุ่ม เพราะความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่มสมาชิกทุกคนต้องรับผิดชอบ

2. ทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือ

นักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศได้กล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

2.1 ทฤษฎีแรงจูงใจ (motivation theory) แรงจูงใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำไปสู่การแสดงผลการปฏิบัติงานที่พึงประสงค์ เพื่อให้บุคคลหรือกลุ่มประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ (พรณิ ช. เจนจิต, 2538, หน้า 512)

Slavin (1990, p. 16) อธิบายโครงสร้างการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ การเรียนแบบเอกัตบุคคล นักเรียนมีจุดมุ่งหมายเป็นของตนเอง ไม่ขึ้นกับคนอื่น นักเรียนจะได้รับแรงจูงใจในความสำเร็จของตนตามความสามารถแต่จะขาดการปฏิสัมพันธ์กับคนอื่นทำให้สูญเสียความเป็นสังคมมนุษย์ไป ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

ในการเรียนแบบการแข่งขัน นักเรียนมีจุดมุ่งหมายเดียวกันแต่ผู้ที่จะบรรลุจุดหมายนี้ได้เพียงผู้ชนะคนเดียว แรงจูงใจจึงขึ้นอยู่กับการแข่งขันที่ผู้ชนะจะได้รับซึ่งผลสำเร็จของผู้ชนะจะเปิดโอกาสของคนอื่น เป็นการสนองตอบนักเรียนที่ดี แต่บั่นทอนแรงจูงใจสำหรับนักเรียนที่เรียนช้า

ในการเรียนการสอนแบบร่วมมือ นักเรียนมีจุดมุ่งหมายในการเรียนร่วมกัน การที่จะประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายต้องอาศัยความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพราะผลสำเร็จนั้นมาจากสมาชิกทุกคน นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันมีการติดต่อสื่อสารกันแลกเปลี่ยนความรู้ เป็นการเรียนที่เสริมสร้างแรงจูงใจทางสังคม ทำให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการเรียนและเกิดความต้องการในการเรียนรู้

2.2 ทฤษฎีด้านสติปัญญา (cognitive theory) (Slavin, 1990, pp. 17-19) กล่าวว่าในการเรียนแบบร่วมมือสามารถพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้ดีเป็นไปตามทฤษฎีด้านสติปัญญาที่สำคัญ 2 ทฤษฎี คือทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาและทฤษฎีการขยายความคิด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (cognitive development theory) จากผลการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของมนุษย์ แสดงให้เห็นข้อเท็จจริงอย่างเด่นชัดประการหนึ่งว่า แต่ละขั้นตอนในการพัฒนาของเด็กมีลักษณะเฉพาะของตนเองพัฒนาการด้านโครงสร้างการรับรู้ ความคิด และความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งรอบ ๆ ตัวเป็นลักษณะเฉพาะซึ่ง

แตกต่างกันในแต่ละวัย การเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของแต่ละวัย ทฤษฎีพัฒนาการด้านสติปัญญาของเพียเจต์ และทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ โดยเงื่อนไขพื้นฐานของทฤษฎีของเพียเจต์ คือการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนในวัยเดียวกันเป็นสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และความคิดรวบยอดที่ต้องการเรียนได้เป็นอย่างดี

2.2.2 ทฤษฎีการขยายความคิด (cognitive elaboration theory) ทฤษฎีนี้แตกต่างไปจากทฤษฎีพัฒนาการ ทั้งนี้เพราะทฤษฎีพัฒนาการเน้นการเรียนรู้เกิดจากปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อม แต่ทฤษฎีการขยายความคิดเป็นเรื่องการนำความรู้ที่มีอยู่มาใช้ ซึ่งในการวิจัยทางจิตวิทยาพบว่าถ้าบุคคลนำความรู้ที่บรรจุอยู่ในหน่วยความจำมาใช้โดยการสรุป รวบรวมความรู้ที่มีอยู่เพื่อการสื่อสารหรือเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหา นักเรียนจะประสานโครงสร้างความรู้ใหม่ให้มีระบบระเบียบทำให้เกิดการขยายความคิด จัดระบบความคิดของตนเองให้ดีขึ้นตัวอย่างเช่น การเขียนสรุปข้อบรรยายดีกว่าการจดบันทึกธรรมดา เพราะว่าการสรุปของนักเรียนจะรวบรวมความรู้และคัดเลือกสิ่งสำคัญในบทเรียนมาคิดพิจารณา ทำให้เกิดการขยายโครงสร้างของความรู้มากยิ่งขึ้น

2.3 ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม (group process theory) ซึ่งทิสนา แชมมณี และเยาวพา เตชะคุปต์ (2525, หน้า 12 - 13) ได้สรุปทฤษฎีการทำงานกลุ่มไว้ดังต่อไปนี้

2.3.1 ทฤษฎีสนาม (field theory) เคิร์ท เลวิน เป็นผู้เสนอแนวคิดของทฤษฎีสรุปได้ว่า พฤติกรรมของบุคคลเป็นผลมาจากพลังงานความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่มซึ่งเกิดจากการรวมกลุ่มของบุคคลที่มีลักษณะแตกต่างกัน แต่ละคนในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันในรูปการกระทำ ความรู้สึก และความคิดในการรวมตัวกันแต่ละครั้งจะมีการปฏิบัติต่อกันในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป สมาชิกในกลุ่มจะมีการปรับตัวเข้าหากัน พยายามช่วยกันทำงานพร้อมทั้งมีการปรับบุคลิกภาพของแต่ละคนให้สอดคล้องกัน เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ทำให้เกิดพลังหรือแรงผลักดันของกลุ่มที่ทำให้เกิดการดำเนินงานเป็นไปด้วยดี

2.3.2 ทฤษฎีปฏิสัมพันธ์ (interaction theory) ซึ่งบาลส์ และคณะได้เสนอแนวคิดพื้นฐานนี้ว่าในการกระทำกิจกรรมกลุ่ม จะก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่มทางด้านร่างกาย วาจา และอารมณ์ ก่อให้เกิดอารมณ์และความรู้สึกขึ้นในตัวบุคคล

2.3.3 ทฤษฎีระบบ (system theory) แนวคิดที่สำคัญของทฤษฎีนี้ คือ กลุ่มจะประกอบด้วยโครงสร้างหรือระบบที่มีการแสดงบทบาท และมีการกำหนดตำแหน่งหน้าที่ของสมาชิกอันถือว่าการลงทุนเพื่อผลลัพธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งการแสดงบทบาทตามตำแหน่งหน้าที่ของสมาชิกจะกระทำได้โดยการสื่อสารระหว่างกันและจากการเปิดเผยตัวในกลุ่ม

2.3.4 ทฤษฎีสังคมมิติ (sociometric theory) มอร์โน (Moreno) ได้เสนอแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีนี้ว่า การกระทำและจริยธรรมหรือขอบเขตการกระทำของกลุ่มจะเกิดความเป็นสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก ซึ่งสามารถจะศึกษาความสัมพันธ์ทางสังคมของสมาชิกในกลุ่มได้โดยสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเลือกว่าตนจะสัมพันธ์กับใครบ้างแล้วนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์

3. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือ

Kagan (1994, pp. 10 - 11) ได้เสนอแนวคิดที่จะนำไปสู่การเรียนการสอนแบบร่วมมือแบบโครงสร้างอย่างมีประสิทธิภาพไว้ 6 ประการดังนี้

1. กลุ่ม หมายถึง การจัดกลุ่มเด็กที่จะทำงานร่วมกัน ซึ่งกลุ่มเด็กต้องเป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูง ปานกลาง ค่อนข้างต่ำและต่ำ
2. ความมุ่งมั่น หมายถึง ความมุ่งมั่นและอุดมการณ์ของเด็กที่จะทำงานร่วมกัน และกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่าง ๆ
3. การจัดการ หมายถึง การจัดการเพื่อให้กลุ่มทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
4. ทักษะทางสังคม หมายถึง ทักษะในการอยู่ร่วมกันในสังคม ต้องพัฒนาให้เด็กมีทักษะในการทำงานร่วมกันมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ให้ความช่วยเหลือกัน รับฟังความคิดเห็นของกันและกัน รวมทั้งมีทักษะในการสื่อความหมาย
5. หลักการพื้นฐานของการเรียนการสอนแบบร่วมมือ คือ การพึ่งพาอาศัยกัน ความรับผิดชอบต่อกัน การมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม และปฏิสัมพันธ์
6. โครงสร้าง หมายถึง รูปแบบของกิจกรรมในการเรียนการสอนแบบร่วมมือที่ให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน แต่ละรูปแบบได้ออกแบบให้เหมาะสมกับเป้าหมายที่ต่างกันในการเลือกใช้รูปแบบของกิจกรรมต้องเลือกใช้ให้ตรงเป้าหมาย

4. ลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ

Slavin (1995, pp. 11 - 12) ได้กำหนดลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือไว้ 6 ประการ ดังนี้

1. เป้าหมายของกลุ่ม (group goal) หมายถึง สมาชิกในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกัน นั่นคือการประสบผลสำเร็จของกลุ่ม
2. การรับผิดชอบเป็นรายบุคคล (individual accountability) หมายถึง ความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งขึ้นอยู่กับผลการเรียนรู้รายบุคคลจะเป็นผลต่อคะแนนความสำเร็จของกลุ่ม
3. โอกาสในความสำเร็จเท่าเทียมกัน (equal opportunities for success) การที่

นักเรียนได้รับโอกาสที่จะทำคะแนนให้กลุ่มของตนเองได้เท่าเทียมกัน

4. การแข่งขันเป็นทีม (team competition) การเรียนการสอนแบบร่วมมือจะมีการแข่งขันระหว่างทีม ซึ่งหมายถึง การสร้างแรงจูงใจ ให้เกิดขึ้นภายในทีม

5. งานพิเศษ (task specialization) หมายถึง การออกแบบงานย่อย ๆ ของแต่ละกลุ่มให้นักเรียนแต่ละคนรับผิดชอบ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะเกิดความภาคภูมิใจที่ได้ช่วยเหลือกลุ่มของตนเองให้ประสบความสำเร็จ ลักษณะงานจะเป็นการพึ่งพาซึ่งกันและกัน มีการตรวจสอบความถูกต้อง

6. การดัดแปลงความต้องการของแต่ละบุคคลให้เหมาะสม (adaptation to individual needs) หมายถึง การเรียนการสอนแบบร่วมมือแต่ละประเภทจะมีบางประเภทได้ดัดแปลงการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละบุคคล

5. รูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือ

รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือที่ใช้กันทั่วไปปัจจุบันมี 2 รูปแบบ ดังนี้

1. Student Team Achievement Division (STAD) การเรียนแบบนี้ถูกพัฒนาโดย Slavin et al. (1991, pp. 71 - 82) จากแบบ Student Team Learning ที่มหาวิทยาลัยจอห์นส์ ฮอปกินส์ (Johns Hopkins University) การเรียนแบบนี้มีสมาชิก 4 คน ระดับสติปัญญาต่างกัน เช่น เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน ครูกำหนดบทเรียนและงานของกลุ่มไว้ ครูสอนบทเรียนให้นักเรียนทั้งชั้นแล้วให้ทำงานตามกำหนด นักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือกัน เด็กเก่งช่วยและตรวจงานของเพื่อนให้ถูกต้องก่อนนำเสนอ ครูนักเรียนต่างคนต่างทำข้อสอบ แล้วเอาคะแนนของทุกคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม ครูจัดลำดับคะแนนทุกกลุ่มปิดประกาศให้ทุกคนทราบ

2. Team Games Tournament (TGT) การเรียนแบบนี้ถูกพัฒนาโดย Slavin et al. (1986 อ้างถึงใน Slavin, 1991, pp. 71 - 82) จากแบบ Student Team Learning (STL) เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะวิชาทั่วไปและทุกระดับการศึกษา วิธีนี้จัดกลุ่มเช่นเดียวกับ STAD หลังจากครูสอนบทเรียนแต่ละบทแล้วกลุ่มต้องเตรียมสมาชิกทุกคนในกลุ่มให้พร้อมสำหรับการแข่งขันตอบคำถามที่ครูจะให้มีความยากขึ้นในวันต่อไป โดยมีการช่วยสอนและถาม

กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ TGT(Teams – Games – Tournament)

1. ลักษณะของกิจกรรม TGT

Slavin (1987, pp. 23-26) กล่าวว่ากิจกรรม TGT เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือกัน ที่มีองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. ทีม (teams) เป็นการแบ่งสมาชิกในห้องออกเป็นกลุ่ม ๆ โดยสมาชิกในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1:2:1 อย่างไม่ดี แต่ละทีมต้องประมาณว่ามีความสามารถทางการเรียนพอ ๆ กัน ตลอดช่วงการใช้กิจกรรม TGT สมาชิกจะต้องสังกัดทีมอย่างถาวร ซึ่งแต่ละทีมจะได้รับการฝึกฝนที่เหมือนกัน สมาชิกในทีมจะช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทบทวนสิ่งที่ครูสอน เพื่อใช้ในการชิงชัยทางวิชาการ

2. เกม (games) เกมที่ใช้เป็นเกมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจ โดยใช้การแข่งขันมีการจัดโต๊ะสำหรับแข่งขัน สำหรับผู้เข้าแข่งขันจากกลุ่มต่าง ๆ จะใช้คำถามในบัตรหรือเอกสาร ชนิดเดียวกัน ผู้เรียนจะสลับกันหยิบบัตรซึ่งในบัตรจะมีคำถามอยู่ผู้แข่งขันจะต้องตอบคำถามในบัตรของตนให้ได้ก่อนคนอื่น ถ้าตอบคำถามไม่ได้ผู้อื่นมีโอกาสตอบได้เช่นกันเพราะกติกากำหนดให้ผู้เล่นเปิดโอกาสให้ผู้แข่งขันคนอื่น ๆ ตอบคำถามของตนได้

3. การแข่งขัน (tournaments) การแข่งขันจะมีสัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยนักเรียนของแต่ละกลุ่มจะเป็นตัวแทนชิงชัยกับกลุ่มอื่น ๆ ซึ่งมีศักยภาพทุก ๆ ด้านเท่าเทียมกัน เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจ จากนั้นนำคะแนนของสมาชิกในกลุ่มมารวมกันการที่จะตัดสินใจว่ากลุ่มไหนจะได้รับรางวัลในส่วนนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครู ซึ่งจะกำหนดรางวัลให้กับกลุ่มไว้ 3 รางวัล

1.1 ขั้นตอนการสอนโดยใช้ TGT

การเรียนการสอนแบบ TGT จะประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้ (Slavin, 1990, pp. 21 - 35)

1.1.1 ขึ้นแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้แจ้งให้นักเรียนทราบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1.1.2 ขึ้นนำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนมีความพร้อมและกระตุ้นความสนใจที่จะเรียนโดยการเลือกใช้กิจกรรมต่าง ๆ เช่น เล่นเกม การอภิปราย ชักถามแบบฝึกทักษะทบทวน

1.1.3 ขึ้นกิจกรรมการเรียนการสอน

1.1.3.1 ครูสอนเนื้อหาสาระด้วยวิธีการสาธิต บรรยาย หรืออภิปรายโดยการ

ใช้สื่อต่าง ๆ ประกอบการสอน หลังจากนั้นผู้เรียนหารือและอธิบายในสิ่งที่สมาชิกในกลุ่มไม่เข้าใจ

1.1.3.2 ขั้นฝึกทักษะ ครูแจกเอกสารทักษะหรือเกมฝึกทักษะหรือเกมฝึกหัดทักษะให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มได้ปรึกษาหารือกันและกันร่วมมือในการแก้ปัญหาโจทย์

1.1.3.3 ใช้เกมฝึกทักษะ หรือเกมแข่งขันทางวิชาการ โดยแบ่งแข่งขันตามความสามารถของนักเรียน

1.1.3.4 ขั้นสรุป ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป พร้อมประกาศผลการแข่งขันเกมฝึกทักษะหรือเกมแข่งขันทางวิชาการ

1.1.3.5 ขั้นการวัดและประเมินผลวัดหลังจากการสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติกิจกรรมการตอบคำถาม ทำแบบฝึกหัด การทำแบบทดสอบและการแข่งขันทางวิชาการ

2. ความหมายของกลุ่มและปฏิสัมพันธ์

คำว่า “กลุ่ม” (group) มีผู้ให้ความหมายไว้มากมายตามทัศนะของแต่ละคน และยังขึ้นอยู่กับกรอบเน้นลักษณะที่สำคัญต่าง ๆ ของการรวมตัวเป็นกลุ่ม ผู้ให้ความหมายมีทั้งทางจิตวิทยาและจิตวิทยาสังคม ดังต่อไปนี้

พรหมพิศ วาณิชยการ (2538, หน้า 135) กล่าวว่า กลุ่มหมายถึง การรวมตัวกันในสถานที่ใดแห่งใดแห่งหนึ่ง และการรวมตัวกันของบุคคลดังกล่าวจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันเกิดขึ้น และมีการปฏิบัติในลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง

สมทรง ไชยวัต (2538, หน้า 12) กล่าวว่า กลุ่มหมายถึง บุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปมีปฏิสัมพันธ์กันในช่วงระยะเวลาหนึ่ง โดยมีจุดมุ่งหมายเดียวกัน มีการทำงานร่วมกัน รับผิดชอบร่วมกัน และให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น

Davis (1962, p. 405) กล่าวว่า กลุ่มหมายถึง บุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปมีปฏิสัมพันธ์กันโดยมีเป้าหมายร่วมกันอย่างเห็นได้ชัด

Page and Thomas (1977, p. 152) กล่าวว่า กลุ่มหมายถึง บุคคลจำนวนหนึ่งในสังคมที่อาจอยู่ด้วยกันหรือแยกกันอยู่ เป็นผู้ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันในลักษณะที่มีจุดมุ่งหมายเดียวกันและให้ความสำคัญต่อกัน คอยช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ตลอดจนร่วมกันรับผิดชอบงานเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายเดียวกันและให้ความสำคัญต่อกัน

ดังนั้นอาจกล่าวสรุปความหมายของคำว่า “กลุ่ม” ได้ว่า กลุ่ม หมายถึง การที่บุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป มีจุดมุ่งหมายอย่างเดียวกัน คอยช่วยเหลือซึ่งกันและกันตลอดจนร่วมกันรับผิดชอบงานเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

ปฏิสัมพันธ์ (interactive) หมายถึง ส่วนของพฤติกรรมที่สังเกตเห็นได้ของบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปตอบสนองซึ่งกันและกัน กระบวนการปฏิสัมพันธ์ หมายถึง กิจกรรมของบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ที่เกิดขึ้นในเวลาเดียวกันและเป็นลักษณะที่พึ่งพาอาศัยกันและกันสรุปได้ว่า กระบวนการปฏิสัมพันธ์ประกอบด้วย (ขวัญใจ บุญฤทธิ์, 2535, หน้า 33)

1. การรับรู้ระหว่างบุคคล (interpersonal perception) บุคคลนั้นจะประเมินและตอบสนองบุคคลอื่นตามที่ตนเองรับรู้เกี่ยวกับบุคคลนั้น การรับรู้ของบุคคลควรมีเหตุผลที่ถูกต้องแน่นอน ฉะนั้นสิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึงในการรับรู้ระหว่างบุคคลคือ

1.1 การเข้าใจภาวะทางอารมณ์ของบุคคลอื่น จากการแสดงออกทางกริยา ท่าทาง สีหน้า หรือคำพูด

1.2 ระดับของทักษะในการตัดสินบุคคลอื่น การมีประสบการณ์ติดต่อกับบุคคลอื่นอย่างกว้างขวางจะช่วยในการตัดสินบุคคลได้ถูกต้องแน่นอนมากขึ้น

1.2.1 พฤติกรรมการติดต่อสื่อสาร (communication behavior) เป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างบุคคล โดยผ่านการพูดด้วยกริยาท่าทาง บุคคลจะสัมผัสซึ่งกันและกันได้ซึ่งการแปลพฤติกรรมและแลกเปลี่ยนข่าวสาร ควรเป็นการแลกเปลี่ยนที่มีความจริงใจเหมาะสมถูกต้อง ผู้ถ่ายทอดและผู้รับจะได้ข่าวสารตรงกัน ฉะนั้นความรู้สึกนึกคิด แรงจูงใจ และทัศนคติของผู้ถ่ายทอด และผู้รับจะเป็นตัวสะท้อนความคิด (feedback) ของการติดต่อสื่อสาร

1.2.2 การสร้างเกณฑ์ของกลุ่ม (the formation of group norm) เป็นข้อตกลงของสมาชิกทั้งหมดที่เกิดจากการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ทัศนคติ และความเห็นพ้องต้องกัน แล้วนำมาตั้งเป็นกฎเพื่อให้สมาชิกของกลุ่มปฏิบัติ

1.2.3 การตอบสนองระหว่างบุคคล (interpersonal response) เป็นเรื่องของ การถ้อยทีถ้อยอาศัยกัน โดยแต่ละคนจะพยายามปรับตัวให้เข้ากับอีกบุคคลหนึ่ง โดยการสังเกตและรับรู้พฤติกรรมของบุคคลในกลุ่ม

จากวิธีดังกล่าวทำให้บุคคลดำเนินไปสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ด้วยกระบวนการต่าง ๆ คือ การถูกกระตุ้น การประพฤติปฏิบัติ การสังเกต การปรับพฤติกรรม ในภายหลังอันเป็นรูปแบบของการทดสอบเจตคติของแต่ละบุคคลด้วย

3. ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม

ทฤษฎีเกี่ยวกับกลุ่มและการทำงานกลุ่ม เป็นเรื่องเกี่ยวกับการที่จะพยายามสร้างแรงจูงใจในระดับสูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้ดี ในเรื่องของทฤษฎีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มนี้มีผู้เสนอทฤษฎีที่น่าสนใจไว้แตกต่างกันหลายทฤษฎี ดังต่อไปนี้

3.1 ทฤษฎีการทำงานร่วมกัน ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย จอร์จ โฮแมนส์ (George Homans) ทฤษฎีนี้อธิบายเป็นหลักการที่สำคัญไว้ว่า การกระทำร่วมกันเป็นกลุ่ม ประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญ 3 องค์ประกอบ คือ กิจกรรม การกระทำร่วมกัน และความรู้สึก องค์ประกอบทั้ง 3 จะเกี่ยวข้องกันโดยตรง กล่าวคือ ถ้าหากว่าบุคคลยังมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากเท่าใดการกระทำร่วมกันและความรู้สึกของพวกเขาก็จะยิ่งมากขึ้นด้วยบุคคลต่าง ๆ ภายในกลุ่มต้องไปเกี่ยวข้องกับบุคคลอื่น ไม่เพียงแต่อยู่ใกล้ชิดกันเท่านั้นพวกเขาจะต้องทำการตัดสินใจ ติดต่อสื่อสาร สนับสนุนประสานงานและประสบความสำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่มอีกด้วย สมาชิกภายในกลุ่มหรือองค์กรที่เกี่ยวข้องกันในลักษณะดังกล่าวมีแนวโน้มจะรวมกันเข้าเป็นกลุ่มที่มีพลังสูงมาก (สมยศ นาวิการ, 2523, หน้า 234).

3.2 ทฤษฎีตาข่ายการปฏิบัติงาน ผู้พัฒนาแนวความคิดของทฤษฎีนี้คือ เบลค (Blake) และมูทอน (Mouton) แห่งมหาวิทยาลัยเท็กซัส หลักการสำคัญของทฤษฎีนี้เชื่อว่าคนต้องการจะทำงานให้ได้ผลต้องมีส่วนร่วมในงานที่รับผิดชอบ และการที่จะให้การทำงานแบบกลุ่มเข้ามามีส่วนร่วมในผลสำเร็จ ย่อมกระทำได้ด้วยการสร้างบรรยากาศขององค์กรที่จะช่วยสนับสนุนในความคิดสร้างสรรค์ และเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นในการทำงานอย่างจริงจัง ทฤษฎีตาข่ายนี้มีความเชื่ออย่างฝังใจว่า ผลงานย่อมเกิดจากการบูรณาการหรือการผสมผสานความต้องการขององค์กรและของคนเข้าด้วยกัน (โสภณ ปภาพจน์, 2521, หน้า 118 - 119) กล่าวโดยสรุปแล้ว ทฤษฎีนี้เชื่อว่า การทำงานโดยกลุ่มนั้นจะต้องให้ได้ทั้งผลงานและความร่วมมือร่วมใจของผู้ทำงานประกอบเข้าด้วยกัน

3.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม กระบวนการกลุ่มเป็นเรื่องของการทำงานของกลุ่มคน ทฤษฎีด้านนี้มุ่งศึกษาเพื่อหาความรู้ที่จะนำไปใช้ปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมของคน อันจะเป็นประโยชน์ในด้านการสร้างเสริมความสัมพันธ์ และปรับปรุงการทำงานของกลุ่มคนให้มีประสิทธิภาพ เนื้อหาของทฤษฎีนี้จึงมุ่งศึกษาเรื่องธรรมชาติของคน พฤติกรรมของคน ธรรมชาติของกลุ่ม ลักษณะการรวมตัวของกลุ่ม องค์ประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญของกลุ่ม กระบวนการทำงานของกลุ่มเป็นต้น (ทิสนา แคมมณี และเยาวพา เตชะคุปต์, 2525, หน้า 1)

4. ประโยชน์ของการทำงานกลุ่ม

Dunn (1972, p. 154) ได้กล่าวว่า การสร้างกลุ่มเล็ก ๆ ที่มีความสัมพันธ์ต่อการเรียนจะเป็นการป้องกันไม่ให้เด็กมีความรู้สึกโดดเดี่ยวหรืออยู่คนเดียว การทำงานร่วมกันต่างฝ่ายต่างรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน และช่วยกันรับผิดชอบในด้านการเรียนด้วยความเชื่อมั่นในตนเอง นอกจากนี้การเรียนโดยการทำงานกลุ่ม ยังทำให้รู้สึกสนุกสนานและสร้างความสามัคคีขึ้น

ในกลุ่ม ต่างวางใจว่าแต่ละคนจะช่วยกันส่งเสริมให้กลุ่มมีความก้าวหน้าขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Young (1972, p. 634) ที่อธิบายถึงข้อได้เปรียบของการเรียนโดยการทำงานเป็นกลุ่มว่า

4.1 ครูมีโอกาสนำพลังกลุ่มของนักเรียนมาใช้ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ทำให้ครูมีเวลามากขึ้นในการให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนแต่ละคน เพราะนักเรียนจะเป็นผู้อธิบายถึงกระบวนการเรียนรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มตนเอง ในขณะที่ครูอธิบายปัญหาที่นักเรียนกลุ่มอื่นสงสัย และแก้ปัญหาไม่ได้

4.2 การทำงานของครูมีความคล่องตัวมากขึ้น เพราะเมื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนแล้ว แทนที่ครูจะต้องตอบปัญหานักเรียน 25 – 40 คนทั้งชั้น ก็จะกลายเป็นว่าครูตอบปัญหาของกลุ่มเพียง 4 – 5 กลุ่มเท่านั้น ปัญหาที่จะต้องมาถึงครูหรือที่ครูต้องอธิบายให้ฟังก็มักจะเป็นปัญหาที่กลุ่มช่วยกันตอบแล้วตอบไม่ได้เท่านั้น

4.3 บรรยากาศในการเรียนจะมีความเป็นกันเองมากขึ้น ทำให้นักเรียนรู้สึกสบายใจและไม่เคร่งเครียดเมื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

4.4 ช่วยแก้ไขข้อที่ไม่กล้าแสดงออกของนักเรียนบางคน เพราะการทำงานร่วมกันจะทำให้ทุกคนรู้สึกว่าตนมีความสำคัญต่อกลุ่มเท่า ๆ กัน ความเชื่อมั่นในตนเองก็จะถูกกระตุ้นให้เพิ่มมากยิ่งขึ้น ความเชื่อมั่นในตนเองนี้จะเริ่มขึ้นภายในกลุ่มก่อน เพราะนักเรียนส่วนใหญ่จะเกิดความประหม่นน้อยหรือไม่มีเลย เมื่อเสนอปัญหาที่ข้องใจของเขาต่อกลุ่ม แต่จะประหม่นมากถ้าเสนอข้อข้องใจต่อนักเรียนทั้งชั้น

4.5 การเรียนเป็นกลุ่มจะช่วยลดปัญหาเกี่ยวกับระเบียบวินัยของนักเรียน

4.6 การเรียนเป็นกลุ่มจะเสริมสร้างความสามัคคี การรู้จักรับผิดชอบหน้าที่ของตนต่อกลุ่ม

4.7 ฝึกให้นักเรียนเป็นผู้ที่กว้างขวางในการค้นคว้าความรู้จากแหล่งต่าง ๆ

4.8 ฝึกให้นักเรียนรู้จักการเสนอแนะ และการซักถามตลอดจนส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้แก่แก่นักเรียนด้วย

กล่าวสรุปได้ว่ากิจกรรมกลุ่มเป็นสิ่งที่จัดขึ้นเพื่อช่วยส่งเสริมนักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการติดต่อสัมพันธ์กับผู้อื่น โดยให้บรรยากาศที่จะส่งเสริมซึ่งกันและกัน ซึ่งใช้เทคนิคด้านต่าง ๆ เช่นแบบฝึกทักษะ หรือเกมแข่งขันทางวิชาการ

การสอนแบบปกติ

1. ความหมายของการสอนแบบปกติ

การสอนแบบปกติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนมีการบรรยายหน้าชั้นเรียน ถามตอบ โดยใช้เนื้อหาสาระตามแบบเรียน สื่อการสอน และแบบฝึกหัดโดยยึดตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ

2. ขั้นตอนการสอนแบบปกติ

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติมีขั้นตอนดังนี้

- 2.1 ชื่นใจ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งครูเป็นผู้แจ้งให้นักเรียนมีความพร้อมและมีความสนใจ
- 2.2 ชื่อนำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนมีความพร้อมและมีความสนใจ
- 2.3 ชื่นกิจกรรมการเรียนการสอน ครูสอนเนื้อหาด้วยวิธีต่าง ๆ และใช้สื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหา โดยให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่วางไว้
- 2.4 ชื่นสรุป ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา
- 2.5 ชื่นการวัดผลและประเมินผล วัดจากการสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด และการทำแบบทดสอบ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบปกติ จะเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ ยึดคู่มือการเรียนรู้ของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ ที่ครูใช้สอน รวมทั้งใช้วิธีการสอนที่หลากหลายแทรกขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การบรรยาย การอธิบาย การแสดงเหตุผล การใช้คำถาม และการให้นักเรียนเป็นผู้สาธิต

ความคงทนในการเรียนรู้

1. ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้

ความคงทนในการเรียนรู้มีความจำเป็นและสำคัญเพราะธรรมชาติของการเรียนรู้ในทุก ๆ วิชาซึ่งต้องใช้ความรู้เดิมเป็นพื้นฐานสำหรับเรียนรู้เนื้อหาในระดับสูงที่มีความต่อเนื่องกัน การจดจำสิ่งต่าง ๆ ได้ สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี จากความสำคัญดังกล่าวได้มีนักการศึกษาให้ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ดังนี้

ทิพย์ นาดสุภา (2521, หน้า 158) ได้กล่าวถึงความคงทนในการเรียนรู้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้หมายถึงการทรงไว้ซึ่งสภาวะเดิมของจิตที่สามารถปลูกให้ฟื้นหรือเรียกกลับในสิ่งที่เคยเรียนรู้เข้ามาในจิตสำนึกได้หรืออาจหมายถึงการเรียนรู้ที่ยังคงค้างอยู่ในจิตใจได้

อนนกุล กริแสง (2522, หน้า 210) ได้กล่าวถึงความคงทนในการเรียนรู้หรือความจำไว้ว่า ความคงในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการแสดงให้รู้ได้ว่าเรียนรู้สิ่งใดมาบ้างแล้วความจำและการเรียนมีความหมายเกี่ยวข้องกันอยู่เสมอ เพราะจะแสดงให้คนอื่นรู้ว่าได้เรียนรู้สิ่งใดมาบ้างแล้วก็โดยการให้เห็นว่าจำสิ่งนั้นได้ดีเพียงใด หากจำบทเรียนที่เคยผ่านมาแล้วไม่ได้เลยแม้แต่น้อยก็มีความหมายเหมือนว่าไม่ได้เรียนรู้สิ่งนั้นมาก่อนเลย

กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ (2528, หน้า 238) ได้กล่าวถึงความคงทนในการเรียนรู้ว่าความคงทนในการเรียนรู้หมายถึง ความสามารถสะสมประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม แล้วสามารถถ่ายทอดออกมาในรูปของการระลึกได้หรือการจำได้

Adams (1978, p. 9) ได้กล่าวถึงความคงทนในการเรียนรู้ว่าความคงทนในการเรียนรู้หมายถึง การคงไว้ซึ่งผลการเรียนหรือความสามารถที่จะระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียนหรือเคยมีประสบการณ์รับรู้มาแล้วหลังจากที่ได้ทอดทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่งก็คือความคงทนในการจำและในการประเมินผลการเรียนรู้ที่มีการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ถ้าเราประเมินผลทันทีที่ผู้เรียนเรียนจบผลการประเมินที่เราได้คือ ผลของการเรียนรู้ แต่ถ้าเราคอยให้เวลาล่วงเลยไประยะหนึ่งอาจเป็น 2 นาที 5 นาที หรือหลาย ๆ วันค่อยประเมิน ผลการเปลี่ยนแปลงที่ได้จะเป็นผลของการเรียนรู้และความคงทนในการจำ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถสะสมประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม และสามารถในการระลึกได้ต่อประสบการณ์ที่รับรู้มาแล้ว สามารถแสดงให้รู้ได้ว่าเรียนรู้สิ่งใดมาบ้างหลังจากได้ทิ้งเวลาไว้ชั่วระยะหนึ่ง

2. ความหมายของการจำ

ทวี ท่อแก้ว (2517, หน้า 70) กล่าวว่า การจำคือการที่ร่างกายสามารถจะคิด แสดงอาการหรือพฤติกรรมที่เคยเรียนมาแล้วภายหลังที่ได้ทอดทิ้งไว้ชั่วระยะหนึ่ง โดยไม่ได้กระทำหรือแสดงอาการอย่างนั้นออกมา

ประสาธ อิศรปริดา (2523, หน้า 137) กล่าวว่า การจำคือ การรักษาไว้ซึ่งผลผลิตที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม หรือการเรียนรู้ให้คงอยู่ตลอดไป

กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ (2528, หน้า 238) ได้ให้ความเห็นว่าการจำ หมายถึง ความสามารถสะสมประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม แล้วสามารถถ่ายทอดออกมาในรูปของการระลึกได้หรือจำได้

ซึ่งสรุปได้ว่า ความจำ หมายถึง ความสามารถในการสะสมประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ แล้วสามารถแสดงประสบการณ์ดังกล่าวออกมาในรูปของการระลึกได้หรือการแสดงออกทางพฤติกรรม

2.1 ลำดับขั้นของความจำ

2.1.1 ซัยพร วิชชาวุธ (2520, หน้า 20) ได้แบ่งลำดับขั้นตอนของความจำออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.1.1.1 ขั้นการเสนอสิ่งเร้า การเสนอสิ่งเร้าที่ต้องการให้ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนจำได้นั้นถ้าเป็นสิ่งที่ยาก ๆ จะต้องให้ผู้เรียนเรียนรู้จนเข้าใจเสียก่อน

2.1.1.2 ขั้นกิจกรรมแบบแทรกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอื่นสอดแทรกระหว่างการเสนอสิ่งเร้า และการทดลอง

2.1.1.3 ขั้นการทดสอบ จะบ่งชี้ว่าผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนไปได้มากน้อยเพียงใด

2.1.2 วิมลสิทธิ์ หรยางกูร (2526, หน้า 146) ได้จัดลำดับขั้นของความจำดังนี้ ขั้นตอนการเก็บ (Storage) เป็นขั้นกำหนดข่าวสารที่สะสมไว้ด้วยการจำหากไม่ได้สะสมข่าวสารก็ไม่เกิดความจำ

2.1.2.1 ขั้นตอนการทรงไว้ (Retention) เป็นขั้นที่หน่วยรับสิ่งที่สะสมไว้ให้คงอยู่ในความจำเพื่อจะได้กลับมาใช้ในภายหลังด้วยการจำ

2.1.2.2 ขั้นการเรียกกลับ (Retrival) เมื่อข่าวสารได้เก็บสะสมไว้และทรงไว้ในความจำบางส่วนจะได้รับการเรียกกลับมาใช้ในขณะที่เกิดการจำ

สรุปได้ว่า ลำดับขั้นตอนของความจำของการเรียนรู้และการจำเกิดจากการรับสิ่งเร้าแล้วเก็บข้อมูลจากนั้นนำข้อมูลออกมาใช้

2.2 เทคนิคการจำ

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528, หน้า 258 - 259) ให้ความคิดเห็นว่า การสร้างความจำให้เกิดเป็นรูปธรรมนั้นทำได้ดังนี้

2.2.1 การเรียนเกิน คือ การทบทวนซ้ำแล้วซ้ำอีกแม้จะจำสิ่งนั้นได้แล้ว

2.2.2 การทดสอบตนเอง คือ การศึกษาจนจบแล้วทดสอบสิ่งที่ศึกษานั้นซ้ำอีกด้วยตนเอง

2.2.3 การจัดระเบียบ คือ การจัดสิ่งเร้าหลาย ๆ สิ่งให้มีระเบียบโดยจัดเป็นกลุ่ม

2.2.4 การจับหลัก คือ การจำโดยพยายามจับหลักของสิ่งเร้าต่าง ๆ ให้ได้เพียงหลักกว้าง ๆ ไม่ต้องจำรายละเอียดปลีกย่อย

2.2.5 การสร้างรหัส คือ การกำหนดสัญลักษณ์ หรือความหมายแทนสิ่งเร้าที่ต้องการจำการช่วยให้เด็กเกิดความจำระยะยาวได้ดีขึ้นนั้น อเนกกุล กริแสง (2522, หน้า 98 - 109) ได้เสนอแนะให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

1. จัดบทเรียนให้มีความหมาย

1.1 การสร้างสื่อสัมพันธ์

1.2 การจัดเป็นระบบไว้ล่วงหน้า

1.3 การจัดเป็นลำดับขั้น

1.4 การจัดเข้าเป็นหมวดหมู่

2. การจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้

2.1 การนึกถึงสิ่งที่เรียนในขณะที่ฝึกฝนอยู่

2.2 การเรียนเพิ่ม

2.3 การทบทวนบทเรียน

2.4 การจำอย่างมีหลักเกณฑ์

2.5 การท่องจำ

2.6 การใช้จินตนาการ

การทำให้ผู้เรียนเกิดความจำระยะยาวได้ดี โดยการจัดบทเรียนให้มีความหมายนั้นเป็นการจัดบทเรียนให้มีระเบียบเป็นหมวดหมู่ พยายามเชื่อมโยงความสัมพันธ์เพื่อให้นักเรียนจำบทเรียนได้ง่ายเข้าและนานขึ้น เช่น การให้คำที่สัมพันธ์กัน ส่วนการจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ ได้แก่ การจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนมีโอกาสทำกิจกรรมต่าง ๆ

ชัยพร วิชาวุธ (2520, หน้า 116 - 140) ได้เสนอวิธีการปรับปรุงความจำเพื่อให้เกิดความจำระยะยาวไว้หลายวิธีดังนี้

1. การเลียงระงับ คือ การพยายามเลียงการจำสิ่งต่าง ๆ หลาย ๆ อย่างในเวลาเดียวกัน หากจำเป็นจริง ๆ ก็พยายามหาเวลาพักระหว่างการจำสิ่งแรกและการจำสิ่งต่อไป เช่น ควรดูหนังสือ ครึ่งละ 1 วิชา เพราะหากดูเกิน 2 วิชาติดต่อกันทำให้จำไม่ได้ดีทั้ง 2 วิชา

2. การเรียนเกิน คือ การศึกษาสิ่งใดซ้ำ ๆ แม้ว่าจะจดจำสิ่งนั้น ๆ ได้ดีอยู่แล้ว เช่น การท่องสูตรคูณซ้ำทุกวัน

3. การทดสอบตนเอง คือ การศึกษาสิ่งที่ต้องการจดจำเสร็จแล้วจะทดสอบตนเอง เช่น การถามตนเอง การทำข้อสอบ หากพบว่ามีส่วนใดยังจดจำไม่ได้ก็ไปทบทวนอีก

4. การจัดระเบียบ คือ การจัดสิ่งเร้าหลาย ๆ สิ่งให้เป็นระเบียบ โดยการจับกลุ่มหรือจัดหมวดหมู่ เช่น การจัดสิ่งเร้าออกเป็นหมวดผลไม้ หมวดสัตว์ป่า เป็นต้น

5. การสร้างรหัส คือ การกำหนดสัญลักษณ์หรือความหมายแทนสิ่งเร้าที่เราต้องการจำ เช่น ใช้รหัสตัวย่อ หรือรหัสแทนตัวเลข

6. การสร้างคำสัมผัส คือ การนำสิ่งเร้าที่ต้องการจำมาเรียบเรียงเป็นคำสัมผัสกันให้คล้องจอง อาจจะสั้น ๆ หรือยาวเป็นบทกลอนก็ได้

7. การสร้างจินตนาการ คือ การนำเอาสิ่งที่ต้องการจำไปเชื่อมโยงกับสิ่งที่จำได้คืออยู่แล้ว โดยการนึกเป็นภาพที่รวมเอาของทั้งสองสิ่งเข้าด้วยกัน เช่น ต้องการจำว่าในป่ามีต้นมะพร้าวและกระรอก ก็อาจจะสร้างภาพในใจขึ้นว่า กระรอกปีนต้นมะพร้าว

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2528, หน้า 254) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการจำดังนี้

1. ทักษะคิดและความสนใจ ถ้าผู้เรียนมีทักษะคิดที่ดีต่อสิ่งใดและมีความสนใจคงจะอยู่กับสิ่งใด ก็จะทำให้จดจำสิ่งนั้นได้อย่างแม่นยำและเป็นระยะเวลานาน ๆ

2. การฝึกฝน ถ้าผู้เรียนฝึกทบทวนในสิ่งที่เรียนอยู่เสมอ ก็จะทำให้สามารถจดจำสิ่งนั้นได้เป็นเวลานาน

3. ระยะเวลา หากทั้งระยะหลังจกการเรียนรู้ไปเป็นระยะเวลานาน ๆ ก็จะทำให้จำในสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปได้น้อย หรือบางครั้งอาจลืมไปเลยก็ได้

สรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการจำ ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ ทักษะคิด ระยะเวลาหลังจากเกิดการเรียนรู้และการฝึกฝนทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

3. การวัดความคงทนทางการเรียนรู้

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2528, หน้า 242 - 248) ได้กล่าวถึงการวัดความคงทนทางการเรียนรู้ไว้ว่า เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ไปแล้วจะมีการคงไว้ซึ่งผลการเรียนรู้หรือสามารถระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยได้เรียนหรือเคยมีประสบการณ์รับรู้มาแล้วโดยจะทิ้งไว้สักระยะหนึ่งแล้วจึงทำการวัด จึงเรียกว่า การวัดความคงทนในการเรียนรู้หรือการทดสอบความจำ ซึ่งมีวิธีวัดหรือทดสอบอยู่ 3 วิธี คือ

1. การจำได้ (Recognition) เป็นการทดสอบความจำ โดยการปรากฏสิ่งเร้าที่เคยประสบมาแล้วในอดีตปะปนกับสิ่งเร้าใหม่ ๆ แล้วให้ชี้ว่าสิ่งเร้าใดเป็นสิ่งเร้าเดิมได้ถูกต้อง เช่น การชี้ตัวผู้ต้องหาบนโรงพัก โดยมีผู้ต้องหาปะปนอยู่กับบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้น ๆ

2. การระลึกได้ (Recall) หมายถึง เป็นการระลึกสิ่งที่เคยประสบในอดีตออกมาโดยไม่มีสิ่งเร้าที่เคยประสบมาปรากฏให้เห็น

3. การเรียนรู้ซ้ำ (Relearning) หมายถึง การทำซ้ำๆ หรือเสนอสิ่งเร้าซ้ำๆ ใน การเรียนรู้ การเรียนรู้แบบนี้มักใช้วัดด้วยเวลาหรือจำนวนครั้ง การวัดความจำโดยการเรียนรู้ซ้ำนี้มีความไวในการวัดมากกว่าการจำได้และการระลึกได้ กล่าวคือ ความจำบางอย่างเหลือน้อยจนไม่อาจวัดได้ด้วยวิธีการจำหรือการระลึก แต่เมื่อใช้วิธีการเรียนรู้ซ้ำก็จะพบว่ายังมีความจำเหลืออยู่ เช่น เมื่อเยาว์วัยเราเรียนรู้การท่องอาขยานบทหนึ่งถึง 10 ครั้งจึงจำได้ ครั้นโตขึ้นเราคิดว่าลืมบทอาขยานนั้นไปแล้ว แต่ถ้าต้องการเรียนรู้ใหม่จะใช้ระยะเวลาในการท่องจำเพียง 5 ครั้ง หรือน้อยกว่า 10 ครั้ง ก็สามารถจำได้

ชัยพร วิชชาวุธ (2520, หน้า 32 – 34 อ้างจาก Ebbinghaus, 1913) ได้ทำการทดลองกับตนเอง โดยพยายามจำคำที่ไร้ความหมายครั้งละหลาย ๆ พยางค์ แล้วปล่อยเวลาให้ล่วงเลยไปจนไม่สามารถนึกพยางค์ไร้ความหมายเหล่านั้นได้ทุกพยางค์ จากนั้น Ebbinghaus ได้อ่านพยางค์ไร้ความหมายนั้นซ้ำจนจำได้อีก ซึ่งได้พบว่าความที่วัดจากการเรียนรู้ซ้ำนี้ลดลงอย่างรวดเร็วในระยะแรก ๆ หลังจากนั้นความจำค่อย ๆ หายไปที่ละน้อย

จากการวัดความคงทนทางการเรียนรู้ทั้ง 3 วิธี สรุปได้ว่า การจำได้ การระลึกได้และการเรียนรู้ซ้ำในการวัดความคงทนทางการเรียนรู้โดยใช้วิธีทดสอบการจำได้ ได้แก่การใช้ข้อสอบปรนัย ซึ่งมี 4 ตัวเลือก นักเรียนจะต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องออกจากตัวเลือกอื่น ๆ เช่นเดียวกับการแยกสิ่งเร้าเดิมที่เคยประสบในอดีตออกจากสิ่งเร้าใหม่ ๆ ที่ปะปนกันอยู่

4. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้

อเนกกุล กริแสง (2522, หน้า 98) ได้กล่าวถึงสภาพที่เอื้ออำนวยต่อการช่วยให้เกิดความคงทนในการจำระยะยาวได้ดีจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการจับบทเรียนให้มีความหมายซึ่งเป็นการจับบทเรียนให้มีระเบียบเป็นหมวดหมู่พยายามเชื่อมโยงความสัมพันธ์เพื่อให้นักเรียนจับบทเรียนได้ง่ายและยาวนานขึ้นการจัดสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมด้วยตนเองจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้และคงไว้ซึ่งประสบการณ์หรือความรู้ในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งเป็นความคงทนในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ที่จำได้ในสถานการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชัยพร วิชชาวุธ (2525, หน้า 18) ได้กล่าวว่า การศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้อยู่แล้วซ้ำอีกจะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้น ช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาวหรือความคงทนในการจำ ในเวลาประมาณ 14 วัน หลังจากได้เรียนรู้ผ่านไปแล้ว การทำให้ผู้เรียนเกิดความจำระยะยาวได้ดี โดยการจับบทเรียนให้มีความหมายนั้นเป็นการจับบทเรียนให้มีระเบียบเป็นหมวดหมู่ พยายามเชื่อมโยงความสัมพันธ์เพื่อให้นักเรียนได้ง่ายและนานขึ้น ส่วน

การจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนมีโอกาสทำกิจกรรมต่าง ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ที่จำได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ชัยพร วิชชาวิธ, 2525, หน้า 278) ได้จำแนกระบบการจำออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. ระบบการจำความรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory) หมายถึง ความคงอยู่ของความรู้สึกสัมผัสหลังจากเสนอสิ่งเร้าได้สิ้นสุดลง

2. ระบบความจำระยะสั้น (Short – Term Memory หรือ STM) เป็นความจำหลังจากรับรู้สิ่งเร้าที่ได้รับการตีความ จึงเกิดการรับรู้แล้วจะอยู่ในความจำระยะสั้น เราใช้ความจำระยะสั้นสำหรับการจำชั่วคราวเพื่อใช้ให้เป็นประโยชน์ในขณะที่จำอยู่เท่านั้น

3. ความจำระยะยาว (Long – Term Memory หรือ LTM) เป็นความจำที่มีความคงทนถาวร เราไม่รู้สึกในสิ่งที่จำอยู่ แต่เมื่อต้องการใช้หรือมีสิ่งใดสิ่งหนึ่งมาสะกิดใจก็สามารถรู้ฟื้นขึ้นมาได้ เช่น การจำเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเมื่อหลายชั่วโมง หลายวัน หรือหลายปี มาก่อน

ชวาล แพรัตกุล (2526, หน้า 23) กล่าวว่า ในการสอบข้อสอบโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันไปลองสอบกับบุคคลกลุ่มเดียวกัน เวลาในการทดสอบครั้งแรกและครั้งที่สองควรเว้นให้ห่างกันประมาณ 2 – 4 สัปดาห์

ประสาธ อิศรปรีชา (2547, หน้า 265 - 275) กล่าวถึง การเก็บจำถาวรเป็นวิธีการที่ให้การข้อมูลคงอยู่ได้นานขึ้นจะต้องมีการปฏิบัติการท่องจำด้วยการท่องในใจหรือเชื่อมโยงสารข้อมูลที่กำลังจำในหน่วยเก็บจำถาวรที่มีอยู่แล้ว และปัจจัยที่มีผลต่อการจำของมนุษย์พอได้ดังนี้

1. ความหมาย เนื้อหาที่นักเรียนเข้าใจและมีความหมายต่อนักเรียน นักเรียนจะจำได้ดีกว่าเนื้อหาที่ไม่มีความหมาย ความหมายนั้นย่อมประกอบขึ้นด้วยความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงต่าง ๆ เช่น หลักการ กฎเกณฑ์ และการสรุปความเหมือน ซึ่งนักเรียนมองเห็นลู่ทางที่จะใช้ประโยชน์ได้ ข้อเท็จจริงที่โดดเดี่ยวต่าง ๆ นั้น ไม่มีความหมายเหมือน ๆ กับพยางค์ที่ไร้ความหมายทั้งหลาย ซึ่งต่างก็มีโอกาสที่จะลืมได้ง่ายการเรียนที่มีความหมายนั้นเป็นเรื่องของการเลือกเนื้อหาที่ถูกต้องเป็นความรู้ ซึ่งพอจะสรุปเป็นหลักการได้ นักเรียนต้องเห็นลู่ทางในการนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์ต่าง ๆ อาจกล่าวได้ว่าหากเนื้อหาที่มีความหมายเพียงพอแล้วย่อมจะไม่มีลืมเนื้อหานั้นแม้ว่าจะไม่มีโครงร่างที่ดีนัก แต่หากมีความหมายแก่ผู้เรียนเขาก็จะจดจำได้นาน พยางค์ที่ไม่มีมีความหมายนั้นจะหายไปจากความทรงจำก่อนที่จะออกเสียงพยางค์ที่่ายจบด้วยซ้ำไป

2. การทบทวน ตามทฤษฎีการลืมทฤษฎีหนึ่งถือว่า การลืมนั้นเกิดจากการไม่ได้ใช้ ดังนั้นการได้ทบทวนได้อ่านได้ทออยู่เสมอ ๆ ย่อมทำให้เกิดความจำดีขึ้นหรือเหมือนเป็นการย้ำให้ความมั่นคงถาวรขึ้น การทบทวนถ้าหากรู้จักปฏิบัติและคิดให้ขยายกว้างออกไปก็จะบังเกิดผลดีมากยิ่งขึ้น

3. ผลจากการเรียนรู้อื่นสอดแทรก นักจิตวิทยาถือว่าความจำเป็นจะดีหรือไม่นั้นจะขึ้นอยู่กับ การเรียนอื่น ๆ ที่แทรกขึ้นมาซึ่งการเรียนอื่นที่แทรกขึ้นมาจะเป็นการเรียนเก่าหรือความรู้ใหม่ก็ได้ ถ้าสิ่งที่เรียนรู้เก่าไปขัดขวางสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ ๆ ทำให้การจำความรู้ใหม่ยากขึ้นเราเรียกกรณีเช่นนี้ว่า Proactive Inhibition ในทางตรงข้ามถ้าสิ่งที่เรียนใหม่เข้าไปขัดขวางทำให้จำสิ่งที่เรียนรู้มาก่อนหรือความรู้เก่าเลอะเลือนหรือลดน้อยลง เราเรียกว่า Retroactive Inhibition ด้วยเหตุนี้ ครูจึงควรระวังเรื่องนี้ให้มาก ควรจะเลือกสถานการณ์การเรียนรู้ต่าง ๆ ที่จะส่งเสริมซึ่งกันและกันหรือที่จะมีการขัดขวางซึ่งกันและกันน้อยที่สุด

4. ความสัมพันธ์ของเนื้อหา จากแนวคิดของจิตวิทยาเกสตัลท์ (Gestaltists) เราจะทำง่ายขึ้นถ้าเราก่อเกิดความเข้าใจ เกิดการหยั่งเห็น (Insight) มองเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่จะท่องคั่นก่อนที่จะให้เด็กท่องเรื่องอะไรจะต้องให้เด็กทราบส่วนกว้าง ๆ ให้เข้าใจก่อนว่ามีรายละเอียดอย่างไร สัมพันธ์กันอย่างไรแล้วลงมือท่องโดยยึดความสัมพันธ์เป็นหลักเช่น ท่องบทเรียนที่มีความคล้องจองกันย่อมจะจดจำได้ง่ายกว่าท่องบทเรียนที่เป็นร้อยแก้วเช่นกันในการท่องตัวเลขย่อมจดจำได้ยากมากแต่ถ้าพยายามศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลขแต่ละตัวก็จะจดจำได้ง่ายขึ้นและข้อความใดที่แบ่งออกเป็นหลายเรื่องย่อยถ้าได้อ่านให้เข้าใจโดยตลอดก่อนแล้วนำมาย่อเป็นหัวข้อสั้น ๆ จะจดจำได้ง่ายขึ้น

Nunnally (1972, pp. 105 - 108) กล่าวว่า เพื่อก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ น้อยลง ควรเว้นช่วงเวลาในการสอบซ้ำห่างกันอย่างน้อย 2 สัปดาห์ เพราะความเคยชินในการทำแบบทดสอบจะทำให้ค่าสัมพัทธ์ระหว่างคะแนนทั้งสองครั้งสูง

ชัยพร วิชชาวุธ (2525, หน้า 296 - 297 อ้างถึงใน Atkinson & Shiffrin, 1968) ได้รวมความจำระยะสั้นและระยะยาว เรียกว่า ทฤษฎีความจำ 2 กระบวนการ (Two Process Theory of Memory) มีเนื้อหาโดยสรุป ได้ดังนี้

1. ความจำระยะสั้น เป็นความจำชั่วคราว
2. สิ่งที่เราไว้ในความจำระยะสั้น ต้องได้รับการทบทวนตลอดเวลา มิฉะนั้นความจำนั้นสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว
3. จำนวนสิ่งของที่ได้รับการทบทวนครั้งหนึ่ง ๆ ในความจำระยะสั้นมีจำนวนจำกัดจะทบทวนได้เพียง 5-9 สิ่งในขณะเดียวกันเท่านั้น

4. สิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ในความจำระยะสั้นยิ่งนานเท่าใดก็มีโอกาสฝังตัวอยู่ในความจำระยะยาวมากเท่านั้น

การที่คนเราจะจดจำสิ่งที่เคยเรียนได้มากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนรู้ซึ่ง Gagne (1974, pp. 24 – 26) ได้อธิบายขั้นตอนกระบวนการที่กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. การจูงใจ เป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนสนใจอยากเรียนรู้
 2. ความสัมพันธ์ของการรับรู้และการคาดหวัง ซึ่งผู้เรียนจะเลือกเรียนรู้สิ่งที่สอดคล้องกับความตั้งใจของตน
 3. การปรับขยายการรับรู้เป็นการจัดขยายการรับรู้ซึ่งมีทั้งการจำระยะสั้นและจำระยะยาว
 4. การสะสมสิ่งที่เป็นการเรียนรู้ เป็นการเก็บสะสมสิ่งที่เรียนรู้ให้คงอยู่หรือเป็นการจำระยะยาวซึ่งคงทนถาวร
 5. การระลึกได้ เป็นความสามารถที่ระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว
 6. การประยุกต์ใช้ความรู้ เป็นความสามารถในการนำความรู้หรือกฎเกณฑ์ที่ได้จากการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
 7. การแสดงพฤติกรรมตอบสนองการเรียนรู้ ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความรู้ความสามารถที่ได้เรียนรู้มา
 8. การแสดงผลย้อนกลับ เป็นการแจ้งผลการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ทราบ เพื่อให้ผู้เรียนจะได้เกิดกำลังใจหรือปรับตัวเองให้ดีขึ้น
 9. การฝังตัวในความจำระยะยาว เป็นกระบวนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่มียู่ในความจำระยะยาวกับสิ่งที่ต้องการจำ
- การปรับปรุงประสิทธิภาพในการจำจะมีวิธีการที่จะช่วยให้เกิดความจำระยะยาวได้ดีแบ่งได้ 2 ลักษณะคือ

1. การจัดบทเรียนให้มีความหมายเกี่ยวกับเรื่องนี้ ชม ภูมิภาค (2535, หน้า 15 อ้างถึงใน Stephens, 1959, pp. 44 - 45) กล่าวว่าหากเนื้อหามีความหมายเพียงพอแล้วย่อมจะไม่มี การลืมเนื้อหานั้น แม้เนื้อหานั้นจะมีโครงร่างไม่ดีนัก หากแต่มีความหมายกับผู้เรียนเขาก็จะจดจำได้นานพียงค์ที่ไม่มีความหมายจะหายไปจากความทรงจำก่อนที่จะออกเสียงพียงค์ทำยจบลงด้วยซ้ำไป ดังนั้นเพื่อให้ นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้หรือความจำดีขึ้นเราอาจจะกระทำ ได้ดังนี้

1.1 การสร้างสื่อสัมพันธ์ (Mediation) เป็นวิธีการสร้างความสัมพันธ์ที่มีความหมายช่วยในการจำบทเรียนที่ขาดความหมาย

1.2 การจัดเป็นระบบไว้ล่วงหน้า (Advance Organization) เป็นการสรุปโครงสร้างหรือกระบวนการเกี่ยวกับบทเรียนให้นักเรียนทราบก่อนการเรียนรู้เนื้อหาวิชาในตอนนั้น

1.3 การจัดเป็นลำดับขั้น (Hierarchical Structure) เป็นการจัดบทเรียนให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ในลำดับขั้นต่ำกว่าจะเป็นพื้นฐานให้เรียนรู้ขั้นตอนที่สูงขึ้นเป็นลำดับไปนักเรียนต้องมีความรู้ขั้นแรกก่อนที่จะเรียนรู้ขั้นต่อไป

1.4 การจัดเข้าเป็นหมวดหมู่ (Organization) เป็นการแยกประเภทของสิ่งที่ต้องการจำให้เป็นหมวดหมู่

2. การจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีโอกาสทำกิจกรรมต่าง ๆ เกี่ยวกับบทเรียนมากขึ้นทั้งในระหว่างการเรียนการสอนและภายหลังการเรียนการสอนแล้ว ผู้เรียนไม่เป็นฝ่ายรับแต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งอาจทำได้ดังนี้

2.1 การนึกถึงสิ่งที่เรียนขณะกำลังฝึกฝนอยู่ (Recall During Practice) หมายถึง การทบทวนบทเรียนภายหลังที่อ่านจบแต่ละครั้ง สมมติว่าบทเรียนหนึ่งต้องใช้เวลาอ่านเพียง 30 นาที ครูกำหนดเวลาให้อ่าน 2 ชั่วโมง นักเรียนอ่านตั้งแต่ต้นจนจบครบ 4 เทียวจะจำได้น้อยกว่านักเรียนที่อ่านจบ 1 เทียวก่อน แล้วทบทวนข้อความที่อ่านนั้นเพื่อทำความเข้าใจชัดเจนขึ้นแม้จะใช้เวลา 2 ชั่วโมงเท่ากันก็ตาม

2.2 การเรียนเพิ่มเติม (Over Learning) หมายถึง การเรียนภายหลังจากที่จำบทเรียนนั้นได้แล้ว ลักษณะเช่นนี้เห็นได้ชัดกรณีที่จำข้อความสั้น ๆ ซึ่งอ่านเพียงครั้งเดียวก็จำได้ แต่ถ้านำมาอ่านเพียงเทียวเดียวในเวลาเพียงไม่กี่นาทีเราก็คลืม หากเราได้อ่านทบทวนอยู่ 4-5 เทียวกจะทำให้จำได้ดีขึ้นและจำได้นาน

2.3 การท่องจำ (Recitation) การท่องยิ่งจะทำให้จำได้นานยิ่งขึ้น เพราะผู้ที่ท่องอย่างมีความตั้งใจก็มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงและเมื่อท่องต่อไปได้ระยะหนึ่ง ผู้ท่องจะทราบถึงความก้าวหน้าของตนเอง ทำให้เกิดกำลังใจที่จะท่องต่อไป นอกจากนี้การท่องเป็นกิจกรรมที่มีจุดมุ่งหมายแน่ชัดผู้ท่องจะตั้งระดับความมุ่งหวังไว้ให้บรรลุเป้าหมายนั้น

2.4 การสร้างจินตนาการ (Imagery) หมายถึง การสร้างรหัสโดยนับภาพในใจเป็นการเอาสิ่งที่ต้องการจำไปเชื่อมโยงกับสิ่งที่จำได้คืออยู่แล้ว โดยการนึกภาพเป็นคู่สัมพันธ์หากมีภาพได้ยิ่งแปลกเท่าไรความคงทนในการจำยิ่งมีมากขึ้นเท่านั้น

จากแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้ที่นักจิตวิทยาได้กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าความคงทนในการเรียนรู้เป็นการคงไว้ซึ่งผลของการเรียนหรือความสามารถที่จะระลึกถึง

สิ่งเร้าที่เคยเรียนมาหลังจากที่ได้ทิ้งไว้ระยะหนึ่งการเอาสิ่งที่ต้องการจำไปเชื่อมโยงกับสิ่งที่จำได้ค้อยู่แล้วจะช่วยความคงทนในการจำดียิ่งขึ้น การศึกษาทบทวนสิ่งที่จดจำได้อยู่แล้วซ้ำอีกบ่อย ๆ จะช่วยให้มีความคงทนในการจำดีมีประสิทธิภาพการจัดสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองและสร้างแรงจูงใจจะส่งเสริมความคงทนในการจำเป็นอย่างดียิ่งขึ้น

ความพึงพอใจในการเรียนรู้

1. ความหมายของความพึงพอใจ

นักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศได้ให้ความหมายเกี่ยวกับความพึงพอใจในการเรียนรู้ไว้ดังนี้

Good and Markel (1959, p. 161) ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพหรือระดับความพึงพอใจที่มีผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

Morse (1955, p. 27) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถลดความเครียดของผู้ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดจะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงาน และความเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนองความเครียดก็จะลดน้อยลงหรือหมดไปความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

สลใจ วิบูลย์กิจ (2524, หน้า 42) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพของอารมณ์ บุคคล ที่มีต่อองค์ประกอบของงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่สามารถตอบสนองความต้องการของบุคคลนั้น ๆ

พิน คงพูน (2529, หน้า 389) ได้สรุปไว้ว่า ความหมายของความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน คือ ความรู้สึกชอบ ยินดี เต็มใจ หรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่องานที่เขาปฏิบัติความพึงพอใจเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการ ทั้งด้านวัตถุและจิตใจ

จากความหมายของความพึงพอใจที่มีผู้กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพอารมณ์ของบุคคลที่ได้รับการตอบสนองความต้องการจากการเรียนหรือการทำงานของบุคคลนั้น

2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติงานใด ๆ ก็ตาม การที่ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจต่องานนั้นมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นในการทำงานเพื่อให้การปฏิบัติงานนั้น ๆ

เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ มีนักการศึกษาในสาขาต่าง ๆ ได้คิดทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจในการทำงานไว้ดังนี้

Maslow (1970, pp. 69 -80) เสนอทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการ โดยตั้งสมมุติฐานไว้ว่า “มนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างหนึ่งอย่างใดแล้วความต้องการสิ่งอื่น ๆ ก็จะตามมาอีก ความต้องการของคนเราอาจเกิดขึ้นซ้ำซ้อนกัน ความต้องการอย่างหนึ่งยังไม่หมด ความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้” ความต้องการของมนุษย์มีลำดับขั้น ดังนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

สมเดช บุญประจักษ์ (2540, หน้า 95 - 96) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้การเรียนแบบร่วมมือกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 154 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือและกลุ่มควบคุมสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนโดยการใช้การเรียนแบบร่วมมือที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย (E_1 / E_2) เท่ากับ 66.31/59.12 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่คาดหวัง 70/70 นักเรียนกลุ่มทดลองมีศักยภาพทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รัตนา เจียมบุญ (2540, หน้า 59 - 60) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TGT กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 80 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 40 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TGT มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุมาลี พาหะพรหม (2548) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มแข่งขันตอบปัญหา (TGT) พบว่า 1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มแข่งขันตอบปัญหาลำดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 81.20 / 77.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2. ดัชนีประสิทธิผล

ของแผนการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มแข่งขันตอบปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.50 3. นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TGT) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4. นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TGT) มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นงลักษณ์ ศรีบัวบาน (2550, หน้า 107 - 145) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มแบบ TGT และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง สถิติ ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มแบบ TGT มีค่าเท่ากับ 84.45/79.7 และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเท่ากับ 81.19/76.06 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มแบบ TGT เท่ากับ 0.7107 คิดเป็นร้อยละ 71.072 และดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เท่ากับ 0.6540 คิดเป็นร้อยละ 65.40 3) นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มแบบ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการวิเคราะห์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Spular (1993, p. 1751) ได้สังเคราะห์งานวิจัยแบบเมต้าเพื่อศึกษาประสิทธิผลการเรียนแบบ STAD และ TGT ของนักเรียนตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลปรากฏว่าวิธีสอนแบบ TGT นั้นทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นกว่าวิธีสอนแบบ STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Johnson and Johnson (1994, p. 606) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียนเกรด 2 จำนวน 75 คน ซึ่งแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่มแต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนที่เรียนดี เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน ทั้งสองเพศอย่างละเท่า ๆ กัน กลุ่มแรกให้ทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นรายบุคคล กลุ่มที่สองให้ทำงานโดยมีการอภิปรายกับเพื่อนในกลุ่มย่อยของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งมีการกำหนดโครงสร้างของการอภิปรายเอาไว้อย่างแน่ชัด ปรากฏว่านักเรียน

ที่มีการอภิปรายกันทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนเป็นรายบุคคล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ซึ่งจัดขึ้นภายหลังที่เรียนหน่วย การเรียนที่ใช้การทดลองเสร็จสิ้นไปแล้ว 18 วัน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล พบว่า นักเรียนในกลุ่มที่มีการเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าที่มีการเรียนเป็น รายบุคคล

Devries, Lucasse, and Shackman (1976) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนด้านภาษา ของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีเรียนแบบกลุ่มเกมแข่งขัน TGT กับวิธีเรียน รายบุคคล นักเรียนระดับ 7-8 จำนวน 1742 คน เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

Pinter (1977) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการสะกดคำที่สอนโดยใช้เกม และสอนโดยใช้ตำรากับนักเรียนระดับ 3 จำนวน 94 คน ในโรงเรียนชนบทของรัฐเพนซิลวาเนีย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้เกมสูงกว่าสอน โดยใช้ตำราอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความคงทนในการจำสูงกว่ากลุ่มที่เรียน จากการสอนตามตำรา

Ke (2007) ได้วิจัยการเล่นเกมนำสำหรับวิชาคณิตศาสตร์ เหมาะสมหรือไม่ จาก การศึกษาผลกระทบจากการเล่นเกมของนักเรียนเกรด 5 โดยใช้เรียนจำนวน 125 คน เล่นเกม ร่วมกันโดยมีข้อสอบพื้นฐานคณิตศาสตร์ของแต่ละคนเป็นตัวแปรในการศึกษาครั้งนี้ซึ่งผล การศึกษานักเรียนที่ได้ร่วมเล่นและเกมจะมีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น และการที่ได้เล่น เกมร่วมกันยังทำให้เกิดความช่วยเหลือทางด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ระดับ ความสามารถต่างกันให้ดียิ่งขึ้นด้วย