**แผนบริหารประจำบทที่ 3**

**ทฤษฎีการเรียนการสอน**

**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**

 หลังจากศึกษาบทเรียนนี้แล้วนักศึกษาสามารถ

 1. บอกหลักการเรียนทางจิตวิทยา และทฤษฎีการเรียนการสอนที่สำคัญต่าง ๆ ได้

2. บอกความสำคัญของการเรียนรู้หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้

3. เปรียบเทียบความเหมือนและความต่างของทฤษฎีการเรียนรู้ร่วมสมัยได้

 4. บอกแนวทางการนำของทฤษฎีการเรียนรู้ที่สำคัญไปใช้เป็นหลักในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

5. ประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

**เนื้อหา**

ทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล

 การเรียนรู้ตามแนวความคิดของกลุ่มทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล

 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการจัดการเรียนการสอน

ทฤษฎีพหุปัญญา

 ทฤษฎีพหุปัญญาตามแนวคิดของการ์ดเนอร์

 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาในการจัดการเรียนการสอน

ทฤษฎีสรรคนิยม

 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา

 ทฤษฎีสรรคนิยมเชิงสังคม

 แนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีสรรคนิยม

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

 องค์ประกอบสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือในการจัดการเรียนการสอน

สรุป

คำถามท้ายบท

**วิธีสอนและกิจกรรม**

1. ทบทวนความรู้เดิมและร่วมอภิปรายสรุปทฤษฎีการเรียนรู้ หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับหลักการสอนวิทยาศาสตร์

 2. แจกเอกสารประกอบการเรียน

 3. แบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็น 4 กลุ่ม ศึกษาประเด็นตามหัวข้อทฤษฎีการเรียนรู้ที่สำคัญ แล้วสรุปเป็นแผนผังความคิด

 4. นักศึกษาแต่ล่ะกลุ่มนำเสนอผลงานแผนผังความคิด

 5. ร่วมอภิปรายซักถามถึงความจำเป็นและประโยชน์ของการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ที่ต้องเน้นทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

 6. ตอบคำถามท้ายบท

**สื่อการเรียนการสอน**

1. สื่อพาวเวอร์พอยท์สรุปประเด็นสำคัญ เรื่อง ทฤษฎีการเรียนการสอน

 2. ใบงานกิจกรรมกลุ่ม

 3. เอกสารประกอบการสอน

 4. คำถามท้ายบท

**การวัดและประเมินผล**

 1. ซักถามข้อความรู้เกี่ยวกับประเด็นสำคัญ

 2. ประเมินการนำเสนอ

 3. ประเมินจากการตอบคำถามท้ายบท

**บทที่ 3**

**ทฤษฎีการเรียนการสอน**

 จิตวิทยาการเรียนรู้เป็นศาสตร์ที่รวบรวมเนื้อหามาจากการศึกษาและวิจัยที่เกี่ยวกับธรรมชาติของการเรียนการสอนทั้งวิจัยพื้นฐานและวิจัยประยุกต์ เช่น การวิจัยเกี่ยวกับจิตวิทยาพัฒนาการ การวิจัย ที่ประยุกต์ทฤษฎีพัฒนาการหรือทฤษฎีการเรียนรู้มาแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนจำเป็นต้องเข้าใจธรรมชาติของการเรียนรู้ เข้าใจธรรมชาติของผู้เรียนเข้าใจทฤษฎีการเรียนรู้ เข้าใจทฤษฎีพัฒนาการเป็นอย่างดีจึงจะสามารถจัดการเรียนการสอนให้บรรลุเป้าหมายได้ เนื่องจากจิตวิทยาการเรียนรู้จะช่วยให้ครูเข้าใจผู้เรียนด้านบุคลิกภาพ ลักษณะนิสัย ความแตกต่างระหว่างบุคคล ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผู้เรียนซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนสามารถจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนนอกจากนี้ทฤษฎีการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้สอนทราบหลักการเรียนรู้ สามารถเลือกวิธีสอนและเทคนิคการสอนที่เหมาะสม ปกครองชั้นเรียนและสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนที่ทำให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนมีความสุข เอื้อเฟื้อ เกื้อกูลกัน รวมทั้งการเลือกวิธีประเมินผลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพ เช่น ประเมินโดยใช้กิจกรรม ประเมินโดยใช้แบบทดสอบ ประเมินก่อนสอน ประเมินระหว่างสอน การประเมินสภาพจริง การใช้คำถามต่าง ๆ เพื่อให้ทราบความก้าวหน้าของผู้เรียนเป็นระยะ ตลอดจนการประเมินตามวัตถุประสงค์ของรายวิชาอันเป็นเป้าหมายหลักของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

 ด้วยเหตุนี้การศึกษาเรื่องหลักการจัดการเรียนรู้จึงควรเริ่มด้วยการทำความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยากลุ่มต่าง ๆ ให้เข้าใจ เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

 ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าการเรียนรู้คือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากประสบการณ์หรือการฝึกฝน นักจิตวิทยาได้พยายามศึกษาค้นคว้าเพื่อหาข้อสรุปว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นได้อย่างไร มีปัจจัยเงื่อนไขอะไรบ้างที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ แล้วนำผลการศึกษามาประยุกต์ใช้ ทำให้เกิดทฤษฎีการเรียนรู้ขึ้นมากมาย ทฤษฎีการเรียนรู้นี้จะช่วยอธิบายถึงกระบวนการเรียนรู้ว่าเกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง และเกิดขึ้นได้อย่างไร ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป ในที่นี้จะขอแบ่งกลุ่มทฤษฎีการเรียนรู้ออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

**ทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล**

 ทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูล (information processing theory) หรือทฤษฎีกระบวนการสารสนเทศเป็นทฤษฎีที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาสติปัญญาของมนุษย์ โดยให้ความสนใจเกี่ยวกับการทำงานของสมอง ทฤษฎีนี้มีแนวคิดว่า การทำงานของสมองมีความคล้ายคลึงกับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเปรียบเทียบการทำงานของคอมพิวเตอร์กับการเรียนรู้ของมนุษย์ หรือการทำงานของสมอง โดยอธิบายว่ามนุษย์ได้รับข้อมูลข่าวสาร ตีความ บันทึก จดจำ และเรียกข้อมูลจากความจำระยะยาวกลับมาใช้ได้อย่างไร โดยหน่วยความจำปฏิบัติการ (working memory) ในสมองมนุษย์มีบทบาทสำคัญ ซึ่งจะมีกลไกการคัดกรองข้อมูลที่ผ่านเข้ามาและเลือกรับข้อมูลในปริมาณที่จำกัดซึ่งต้องไม่เกินความจุของหน่วยความจำปฏิบัติการ (working memory capacity) เพื่อนำไปประมวลผลต่อไป

 การประมวลผลข้อมูลโดยเริ่มต้นจากการที่มนุษย์รับสิ่งเร้าเข้ามาทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 สิ่งเร้า ที่เข้ามาจะได้รับการบันทึกไว้ในความจำระยะสั้น ซึ่งการบันทึกนี้จะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 ประการ คือ การรู้จัก (recognition) และความสนใจ (attention) ของบุคคลที่รับสิ่งเร้า บุคคลจะเลือกรับสิ่งเร้าที่ตนรู้จักหรือมีความสนใจ สิ่งเร้านั้นจะได้รับการบันทึกลงในความจำระยะสั้น (short term memory) หรือ หน่วยความจำปฏิบัติการ (working memory) ซึ่งคงอยู่ในระยะเวลาที่จำกัดมาก แต่ละบุคคลมีความสามารถในการจำระยะสั้นที่จำกัด คนเราจะสามารถจดจำสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกันได้เพียงครั้งละ 7 ± 2 อย่าง ในขณะที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาอาจจดจำสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกันได้เพียงครั้งละ 3 ± 2 อย่างเท่านั้น ในการทำงานที่จะเป็นต้องเก็บข้อมูลไว้ใช้ชั่วคราว ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการจำช่วย เช่น การจัดกลุ่มคำ หรือการท่องซ้ำๆ ซึ่งจะสามารถช่วยให้จดจำสิ่งนั้นไว้ใช้งานได้ การเก็บข้อมูลไว้ใช้ในภายหลัง สามารถทำได้โดยข้อมูลนั้นจำเป็นต้องได้รับการประมวลและเปลี่ยนรูปโดยการเข้ารหัส (encoding) เพื่อนำไปเก็บไว้ในความจำระยะยาว (long term memory) ซึ่งอาจต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วย เช่น การทำข้อมูลให้มีความหมายกับตนเอง โดยการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้สิ่งใหม่กับความรู้เดิม ซึ่งเรียกว่า เป็นกระบวนการขยายความคิด (elaborative operations process) ความจำระยะยาวนี้มี 2 ชนิด คือ ความจำที่เกี่ยวกับภาษา (semantic) และความจำที่เกี่ยวกับเหตุการณ์ (affective memory) เมื่อข้อมูลข่าวสารได้รับการบันทึกไว้ในความจำระยะยาวแล้ว บุคคลจะสามารถเรียกข้อมูลต่าง ๆ ออกมาใช้ได้ ซึ่งในการเรียกข้อมูลออกมาใช้ บุคคลจำเป็นต้องถอดรหัสข้อมูล (decoding) จากความจำระยะยาวนั้น และส่งต่อไปสู่ตัวก่อกำเนิดพฤติกรรมการตอบสนอง ซึ่งจะเป็นแรงขับหรือกระตุ้นให้บุคคลสนองตอบต่อสิ่งต่าง ๆ รอบตัว กระบวนการของการประมวลข้อมูลดังกล่าว

 คลอสเมียร์ (Klausmeier,1985:108) ได้อธิบายการเรียนรู้ของมนุษย์โดยเปรียบเทียบการทำงานของคอมพิวเตอร์กับการทำงานของสมอง ซึ่งมีการทำงานเป็นขั้นตอนดังนี้ คือ

 1. การรับข้อมูล (input) โดยผ่านทางอุปกรณ์หรือเครื่องรับข้อมูล

 2. การเข้ารหัส (encoding) โดยอาศัยชุดคำสั่งหรือซอฟต์แวร์ (software)

 3. การส่งข้อมูลออก (output) โดยผ่านทางอุปกรณ์

 คลอสเมียร์ (Klausmeier,1985:105) ได้อธิบายการประมวลผลข้อมูลโดยเริ่มต้นจากการที่มนุษย์รับสิ่งเร้าเข้ามาทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 สิ่งเร้าที่เข้ามาจะได้รับการบันทึกไว้ในความจำระยะสั้น ซึ่งการบันทึกนี้จะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 ประการ คือ การรู้จักและความสนใจของบุคคลที่รับสิ่งเร้า บุคคลจะเลือกรับสิ่งเร้าที่ตนรู้จักหรือมีความสนใจ สิ่งเร้านั้นจะได้รับการบันทึกลงในความจำระยะสั้น ซึ่งดำรงคงอยู่ในระยะเวลาที่จำกัดมาก แต่ละบุคคลมีความสามารถในการจำระยะสั้นที่จำกัด ในการทำงานที่จะเป็นต้องเก็บข้อมูลไว้ใช้ชั่วคราว อาจจำเป็นต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการจำช่วย เช่น การจัดกลุ่มคำ หรือการท่องซ้ำ ๆ ซึ่งจะสามารถช่วยให้จดจำไว้ใช้งานได้การเก็บข้อมูลไว้ใช้ในภายหลัง สามารถทำได้โดยข้อมูลนั้นจำเป็นต้องได้รับการประมวลและเปลี่ยนรูปโดยการเข้ารหัสเพื่อนำไปเก็บไว้ในความจำระยะยาว ซึ่งอาจต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น การท่องซ้ำหลาย ๆ ครั้ง หรือการทำข้อมูลให้มีความหมายกับตนเอง โดยการสัมพันธ์สิ่งที่เรียนรู้สิ่งใหม่กับสิ่งเก่าที่เคยเรียนรู้มาก่อน ซึ่งเรียกว่า เป็นกระบวนการขยายความคิด (elaborative operations process) ความจำระยะยาวนี้มี 2 ชนิด คือ ความจำที่เกี่ยวกับภาษา (semantic) และความจำที่เกี่ยวกับเหตุการณ์ (affective memory) เมื่อข้อมูลข่าวสารได้รับการบันทึกไว้ในความจำระยะยาวแล้ว บุคคลจะสามารถเรียกข้อมูลต่าง ๆ ออกมาใช้ได้ ซึ่งในการเรียกข้อมูลออกมาใช้ บุคคลจำเป็นต้องถอดรหัสข้อมูล (decoding) จากความจำระยะยาว และส่งต่อไปสู่ตัวก่อกำเนิดพฤติกรรมตอบสนอง ซึ่งจะเป็นแรงขับหรือกระตุ้นให้บุคคลมีการเคลื่อนไหว หรือการพูดสนองตอบต่อสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ กระบวนการของการประมวลข้อมูลของมนุษย์



ภาพที่ 3.1 กรอบทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูล (information processing theory)

ที่มา: ปรับปรุงจาก Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence (Ed.), **The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory**. Vol. 2, pp. 89-195. New York: Academic Press.

 จากภาพที่ 3.1 กระบวนการสมองในการประมวลข้อมูลหากเปรียบเทียบกับคอมพิวเตอร์แล้วก็คือ โปรแกรมสั่งงาน หรือ “software” การบริหารควบคุมการประมวลข้อมูลของสมองคือการที่บุคคลรู้ถึงการคิดของตนและสามารถควบคุมการคิดของตนให้เป็นไปในทางที่ตนต้องการ การรู้ เรียกว่า “metacognition” หรือ “การรู้คิด” ซึ่งหมายถึงการตระหนักรู้ (awareness) เกี่ยวกับความรู้และความสามารถของตน และใช้ความเข้าใจในการรู้การจัดการควบคุมกระบวนการคิดด้วยวิธีต่าง ๆ ช่วยให้การเรียนรู้และงานที่ทำประสบผลสำเร็จตามที่ต้องการ องค์ประกอบสำคัญของการรู้คิดที่ใช้ในการบริหารควบคุมกระบวนการประมวลข้อมูล ประกอบด้วยแรงจูงใจ ความตั้งใจ และความมุ่งหวังต่าง ๆ รวมทั้งเทคนิคและกลวิธีต่าง ๆ กระบวนการรู้คิด ประกอบด้วย ความใส่ใจ (attention) การรับรู้ (perception) กลวิธีต่าง (strategies) เช่น รู้ว่าตนไม่สามารถจดจำสิ่งที่ครูสอนได้ เราคิดหากลวิธีต่าง ๆ ที่จะมาช่วยให้จดจำสิ่งที่เรียนได้มากขึ้น อาจใช้วิธีการท่อง การจดบันทึก การท่องจำเป็นกลอน การท่องตัวย่อ การทำรหัส การเชื่อมโยงในสิ่งที่สัมพันธ์กัน เป็นต้น

 **1. การเรียนรู้ตามแนวความคิดของกลุ่มทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล**

 นักจิตวิทยากลุ่มทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูลมองการเรียนรู้ว่าเป็นผลเนื่องมาจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าจากสิ่งแวดล้อม ซึ่งหมายถึง ข้อมูลที่จะต้องเรียน กับตัวผู้เรียนซึ่งหมายถึงผู้ที่อยู่ในกระบวนการเรียนรู้ในเรื่องของการเรียนรู้นั้น นักจิตวิทยากลุ่มนี้ให้ความสนใจว่าจะมีอะไรเกิดขึ้นในความคิดของนักเรียนในขณะที่ครูสอน หรือในขณะที่ครูให้คิดคำนวณ หรือในขณะที่กำลังอ่านหนังสือ หรือในขณะที่ตอบคำถาม เพื่อเป็นการตอบคำถามที่เป็นความสนใจของนักจิตวิทยาเกี่ยวกับข้อสงสัยที่ว่า “ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างไร” เราจะต้องทำความเข้าใจให้กระจ่างชัดระหว่างคำว่า “ผู้เรียน” และ “สิ่งเร้าจากสิ่งแวดล้อม” ซึ่งในที่นี้จะอธิบายให้เข้าใจโดยคำนึงถึงองค์ประกอบ 4 ประการ ที่มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและมีผลต่อการเรียนรู้ โดยที่องค์ประกอบ 2 ประการแรกจะเกี่ยวข้องกับผู้เรียน ส่วนองค์ประกอบสองประการหลังจะเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ดังนี้

 1. คุณลักษณะของผู้เรียน เป็นสิ่งที่นักเรียนมีมาก่อน เช่น ความรู้เดิม เจตคติ แรงจูงใจ และรูปแบบของการเรียนรู้ นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่เรียนมากบ้างน้อยบ้าง บางคนก็มีความสนใจมาก บางคนก็มีความสนใจน้อย บางคนมีความกระตือรือร้น แต่บางคนค่อนข้างเฉื่อยชา บางคนชอบที่จะทำอะไรด้วยตนเองตามลำพัง และบางคนก็มีลักษณะชอบวิเคราะห์วิจารณ์ เป็นต้น

 2. กิจกรรมของนักเรียน จะเกี่ยวข้องกับความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียนในการทำงานต่าง ๆ ที่ครูมอบหมายให้ เช่น ในขณะที่อ่านข้อความที่ครูกำหนดให้อ่าน นักเรียนบางคนอาจจะขีดเส้นใต้ข้อความที่สำคัญ จดโน้ตในขณะที่ฟังครูสอน หรือการท่องจำข้อสนเทศต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ ที่นักเรียนทำจะไปเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่จะกล่าวถึงต่อไป

 3. ธรรมชาติของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน โดยทั่วไปวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องเรียนส่วนใหญ่จะเป็นบทความหรือข้อเขียน ซึ่งสั้นบ้างยาวบ้าง อาจจะมีลักษณะเป็นรูปธรรมหรือนามธรรมซึ่งอาจจะจัดอย่างเป็นระบบระเบียบ สมเหตุสมผล หรือไม่สมเหตุสมผล เป็นต้น

 4. ธรรมชาติของเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผล ในการวัดความสามารถของนักเรียนโดยทั่วไปมักจะใช้แบบทดสอบสอบเพื่อที่จะตรวจสอบว่านักเรียนจำหรือระลึกสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้ว

**2. การประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการจัดการเรียนการสอน**

 จากแนวคิดทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนหลายประการดังนี้

 1. เนื่องจากการรู้จัก (recognition) มีผลต่อการรับรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่ง หากเรารู้จักสิ่งนั้นมาก่อน เราก็มักจะเลือกรับรู้สิ่งนั้น และนำไปเก็บไว้ในหน่วยความจำต่อไป การที่บุคคลจะรู้จักสิ่งใดก็ย่อมหมายความว่าบุคคลรู้หรือเคยมีประสบการณ์กับสิ่งนั้นมาก่อน ดังนั้นการนำเสนอสิ่งเร้าที่ผู้เรียนรู้จักหรือมีข้อมูลอยู่แล้วจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนหันมาใส่ใจและรับรู้สิ่งนั้น ซึ่งผู้สอนสามารถเชื่องโยงไปถึงสิ่งใหม่ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งนั้นได้

 2. เนื่องจากความใส่ใจ (attention) เป็นองค์ประกอบสำคัญต่อการรับข้อมูลเข้ามาไว้ในความจำปฏิบัติการ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน จึงควรจัดสิ่งเร้าในการเรียนรู้ให้ตรงกับความสนใจของผู้เรียน เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนใส่ใจและรับรู้สิ่งนั้น แล้วนำไปเก็บบันทึกไว้ในความจำระยะสั้นหรือและนำไปประมวลผลต่อไปที่หน่วยความจำปฏิบัติการ (working memory)

 3. เนื่องจากข้อมูลที่ผ่านการรับรู้มาแล้ว จะถูกนำไปเก็บไว้ในความจำปฏิบัติการ ซึ่งนักจิตวิทยาการศึกษาพบว่า จะคงอยู่เพียง 15-30 วินาทีเท่านั้น ดังนั้น หากต้องการที่จะจำสิ่งนั้นนานกว่านี้ก็จำเป็นต้องใช้วิธีการต่าง ๆ ช่วย เช่น การจัดสิ่งที่จำให้เป็นหมวดหมู่ที่มีความหมายง่ายแก่การจดจำ การเชื่อมโยงสัมพันธ์ของความรู้ใหม่กับความรู้เดิม เป็นต้น

 4. หากต้องการจะให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาสาระใดๆ ได้เป็นเวลานาน สาระความรู้นั้นจะต้องได้รับการเข้ารหัส (encoding) อย่างสมบูรณ์และมีความหมาย เพื่อนำไปเข้าหน่วยความจำระยะยาว วิธีการเข้ารหัสสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้กระบวนการขยายความคิด (elaborative operations process) ซึ่งได้แก่ การเรียบเรียง ผสมผสาน ขยายความ และการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

 5. สำหรับการเรียนรู้มโนมติที่มีความยากและซับซ้อนการออกแบบกิจกรรมในแต่ละขั้น ไม่ควรจัดการเรียนที่ให้ข้อมูลสารสนเทศ (information) ที่มากเกินไป ทำให้นักเรียนเผชิญกับความยากลำบากในการเรียน (learning difficulties) ดังนั้นการออกแบบกิจกรรมควรเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย (meaningful) การให้ข้อมูลมากเกินความจำเป็น โดยไม่คำนึงถึงความจุของหน่วยความจำปฏิบัติการ ทำให้สมองเลือกเลือกรับรู้ข้อมูลที่เข้ามาบางส่วนเท่ากับความจุของหน่วยความจำปฏิบัติการของแต่ละบุคคล ในกรณีที่ข้อมูลเกินความจุของหน่วยความจำปฏิบัติ การประมวลผลโดยหน่วยความจำปฏิบัติการก็จะไม่สามารถเกิดขึ้นได้ ส่งผลให้สมองของผู้เรียนไม่สามารถนำข้อสนเทศหรือความรู้ไปเข้ารหัส (encoding) พื่อเก็บไว้ในหน่วยความจำระยะยาว

 ในการอธิบายกระบวนการประมวลผลที่มีความสลับซับซ้อนนี้จะใช้จากการศึกษาวิธีการการวิเคราะห์ลำดับขั้นในการคิด (though steps) ตามแนวคิด Pascual-Leone (Niaz. 1988) ซึ่งเสนอว่าในการประมวลผลข้อมูลของคนเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า สามารถแสดงด้วยสมการและตัวแปรดังนี้

 Ms = Mf + Mo

Ms แทน Structural M capacity

Mf  แทน functional M capacity

Mo แทน Operational M capacity

 ตามแนวคิดนี้ Mo เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในสมองในการจัดกระทำ (operation) ของ Working Memory เช่น การคาดการณ์ การคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหา การเชื่อมโยงจากความรู้และประสบการณ์เดิม (prior knowledge) เป็นต้น ไม่สามารถที่จะวัดได้ด้วยเครื่องมือใดๆ

 ส่วน Mf เป็นการคัดกรองข้อมูลที่ผ่านเข้ามาและเลือกรับข้อมูลในปริมาณที่จำกัด Mf หาค่าได้ และวัดได้ ปกติคนเราจะสามารถจดจำสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกันได้เพียงครั้งละ 7 ± 2 อย่าง ในขณะที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย สามารถจดจำสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกันได้เพียงครั้งละ 3 ± 2 อย่างเท่านั้น

 จากงานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหา (problem solving ability) และความซับซ้อนของข้อคำถาม (complexity of question) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนอายุ 16 ปี ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ การวิจัยได้ศึกษาว่าเมื่อนักเรียนเผชิญกับคำถามที่ซับซ้อนแล้วทำการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาได้สำเร็จ ข้อค้นพบจากหลายงานวิจัยระบุว่าการออกแบบการเรียนรู้และการให้ข้อมูลสารสนเทศในการตั้งคำถามใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของนักเรียนจะต้องใช้ลำดับขั้นหรือขั้นตอนในการคิดประมวลข้อมูลไม่เกิน 5 ขั้นตอน (Johnstone. 1997, 2006: 52) ถ้าความซับซ้อนของข้อคำถามมากขึ้นเปอร์เซ็นต์ที่นักเรียนจะแก้ปัญหาได้สำเร็จก็จะลดลงอย่างรวดเร็ว ผลวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าเมื่อนักเรียนเผชิญกับความยากลำบากในการคิดและการประมวลข้อมูลในสมองที่เกินความจุของความจำปฏิบัติการจะทำให้ความสำเร็จในการแก้ปัญหาลดลงอย่างรวดเร็วเนื่องจากสมองจะไม่มีความจำปฏิบัติงานในการประมวลผลในการเรียนรู้ของมนุษย์ ดังที่เสนอแนวโน้มดังภาพที่ 3.2 ซึ่งผลวิจัยนี้ก็สอดคล้องสมมติฐานของ Pascual-Leone (Niaz, 1988) ที่กล่าวมาข้างต้น

**ความสามารถในการแก้ปัญหา (%)**



 **ความซับซ้อนของข้อคำถาม (complexity of question)**

ภาพที่ 3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาและความซับซ้อนของข้อคำถาม นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ที่มา : Johnstone. 1997, 2006: 52.

 การออกแบบขั้นตอน หรือวิธีการนำเสนอข้อมูลแก่นักเรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนควรจะสอดคล้องกับหน่วยความจำปฏิบัติการ (working memory capacity) หรือ Mf ตามแนวคิด Pascual-Leone กิจกรรมการเรียนรู้ควรมีจุดมุ่งหมายที่จะลดการใช้หน่วยความจำปฏิบัติการ (working memory demand) ในการประมวลผลการเรียนรู้ โดยการเปลี่ยนวิธีการนำเสนอมโนมติที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรม มานำเสนอในรูปแบบใหม่ที่เข้าใจง่ายขึ้น เช่น นำเสนอแนวคิดด้วยรูปภาพ แบบจำลอง ของจริงมาประกอบกับคำถามเพื่อกระตุ้นความรู้เดิมก่อนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าถึงความรู้ที่เป็นนามธรรมได้ง่ายขึ้น และช่วยลดลำดับขั้นในการคิด (though steps) และเพื่อให้เหลือหน่วยความจำปฏิบัติการที่ใช้สำหรับประมวลผลต่อไป ดังนั้นในขั้นตอนของการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ควรจะสอดคล้องกับทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูลที่ผ่านการตรวจสอบด้วยงานวิจัยว่าเป็นวิธีการสอนที่ช่วยลดลดการใช้หน่วยความจำปฏิบัติการและทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

**ทฤษฎีพหุปัญญา**

 ทฤษฎีพหุปัญญา (theory of multiple intelligences) ได้ถูกคิดค้นขึ้นโดยศาสตราจารย์โฮวาร์ด การ์ดเนอร์ นักจิตวิทยา มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ด้วยหลักแนวคิดที่ว่า “สติปัญญาและความเฉลียวฉลาดของคนมีหลายด้าน ซึ่งแต่ละคนอาจมีความโดดเด่นในแต่ละด้านแตกต่างกันออกไป แต่ไม่ว่าด้านใดก็สามารถเรียนรู้ และพัฒนาได้*”* ในการจะบอกว่าเด็กคนหนึ่งฉลาด หรือมีความสามารถมากน้อยเพียงใด ถ้าเรานำระดับสติปัญญา (intelligence quotient) ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมาเป็นมาตรวัด ก็อาจได้ผลเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้นไม่ครอบคลุมปัญญาทุก ๆ ด้าน เครื่องมือวัด เช่น แบบทดสอบจะใช้วัดผลและประเมินผลได้เพียงความสามารถทางภาษา ตรรกศาสตร์ คณิตศาสตร์ และมิติสัมพันธ์เพียงบางส่วน นอกจากความสามารถเหล่านี้แล้ว ผู้เรียนยังมีความสามารถอีกหลายด้านที่แบบทดสอบในปัจจุบันไม่สามารถวัดได้ครอบคลุม เช่น ของความสามารถทางดนตรี ความสามารถทางกีฬา ความสามารถทางศิลปะ เป็นต้น ศาสตราจารย์โฮวาร์ด การ์ดเนอร์ เป็นผู้หนึ่งที่พยายามอธิบายให้เห็นถึงความสามารถที่หลากหลาย โดย คนทุกคนมีสติปัญญาทั้ง 8 ด้านที่อาจจะมากน้อยแตกต่างกันไป บางคนอาจจะสูงทุกด้านบางคนอาจจะสูงเพียงด้าน หรือสองด้าน ส่วนด้านอื่น ๆ ปานกลาง ทุกคนสามารถพัฒนาปัญญาแต่ละด้านให้สูงขึ้นถึงระดับใช้การได้ถ้ามีการฝึกฝนที่ดี มีการให้กำลังใจที่เหมาะสม ในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ปัญญาด้านต่าง ๆ สามารถทำงานร่วมกันได้ เช่น ในการดำรงชีวิตประจำวันเราอาจต้องใช้ปัญญาในด้านภาษาสำหรับพูด อ่าน เขียน ปัญญาด้านคิดคำนวณ ปัญญาด้านมนุษย์สัมพันธ์ในการพบปะเข้าสังคมทำให้ตนเองมีความสุขด้วยการใช้ปัญญาด้านการเข้าใจตนเอง นอกจากนี้แล้วปัญญาแต่ละด้านของบุคคลจะมีความสามารถในหลาย ๆ ทาง เช่น คนที่อ่านหนังสือไม่ออกก็ไม่ได้หมายความว่าไม่มีปัญญาทางภาษา แต่เขาอาจจะเป็นคนเล่าเรื่องที่เก่งหรือพูดได้น่าฟังก็ได้

 **1.** **ทฤษฎีพหุปัญญาตามแนวคิดของการ์ดเนอร์**

 ในปี พ.ศ. 2526 การ์ดเนอร์ ได้เสนอว่าปัญญาของมนุษย์มีอยู่อย่างน้อย 7 ด้าน คือ ด้านภาษา ด้านตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ด้านดนตรี ด้านมนุษยสัมพันธ์ และด้านการเข้าใจตนเอง ต่อมาในปี พ.ศ. 2540 ได้เพิ่มเติมเข้ามาอีก 1 ด้าน คือ ด้านธรรมชาติวิทยา เพื่อให้สามารถอธิบายได้ครอบคลุมมากขึ้น จึงสรุปได้ว่า พหุปัญญา ตามแนวคิดของการ์ดเนอร์ ในปัจจุบันมีปัญญาอยู่อย่างน้อย 8 ด้าน ดังนี้

1. ปัญญาด้านภาษา (linguistic Intelligence) คือ ความสามารถในการใช้ภาษารูปแบบต่าง ๆ ตั้งแต่ภาษาพื้นเมือง จนถึงภาษาอื่นๆ ด้วย สามารถรับรู้ เข้าใจภาษา และสามารถสื่อภาษาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ตามที่ต้องการ ผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น ก็มักเป็น กวี นักเขียน นักพูด นักหนังสือพิมพ์ ครู ทนายความ หรือนักการเมือง

 2. ปัญญาด้านตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ (logical-mathematical intelligence) คือ ความสามารถในการคิดแบบมีเหตุและผล การคิดเชิงนามธรรม การคิดคาดการณ์ และการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น ก็มักเป็น นักบัญชี นักสถิติ นักคณิตศาสตร์ นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ นักเขียนโปรแกรม หรือวิศวกร

 3. ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (visual-spatial Intelligence) คือ ความสามารถในการรับรู้ทางสายตาได้ดี สามารถมองเห็นพื้นที่ รูปทรง ระยะทาง และตำแหน่ง อย่างสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน แล้วถ่ายทอดแสดงออกอย่างกลมกลืน มีความไวต่อการรับรู้ในเรื่องทิศทาง สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น จะมีทั้งสายวิทย์ และสายศิลป์ สายวิทย์ ก็มักเป็น นักประดิษฐ์ วิศวกร ส่วนสายศิลป์ ก็มักเป็นศิลปินในแขนงต่าง ๆ เช่น จิตรกร วาดรูป ระบายสี เขียนการ์ตูน นักปั้น นักออกแบบ ช่างภาพ หรือสถาปนิก เป็นต้น

 4. ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (bodily kinesthetic intelligence) คือ ความสามารถในการควบคุมและแสดงออกซึ่งความคิด ความรู้สึก โดยใช้อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย รวมถึงความสามารถในการใช้มือประดิษฐ์ ความคล่องแคล่ว ความแข็งแรง ความรวดเร็ว ความยืดหยุ่น ความประณีต และความไวทางประสาทสัมผัส สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นนักกีฬา หรือไม่ก็ศิลปินในแขนง นักแสดง นักฟ้อน นักเต้น นักบัลเล่ย์ หรือนักแสดงกายกรรม



ภาพที่ 3.3 ปัญญาทั้ง 8 ด้าน ตามทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ (ดัดแปลงจาก Kagan , Spencer ; & Kagan, Miguel. 1998)

 5. ปัญญาด้านดนตรี (musical intelligence) คือ ความสามารถในการซึมซับ และเข้าถึงสุนทรียะทางดนตรี ทั้งการได้ยิน การรับรู้ การจดจำ และการแต่งเพลง สามารถจดจำจังหวะ ทำนอง และโครงสร้างทางดนตรีได้ดี และถ่ายทอดออกมาโดยการฮัมเพลง เคาะจังหวะ เล่นดนตรี และร้องเพลง สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นนักดนตรี นักประพันธ์เพลง หรือนักร้อง

 6. ปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์ (interpersonal intelligence) คือ ความสามารถในการเข้าใจผู้อื่น ทั้งด้านความรู้สึกนึกคิด อารมณ์ และเจตนาที่ซ่อนเร้นอยู่ภายใน มีความไวในการสังเกต สีหน้า ท่าทาง น้ำเสียง สามารถตอบสนองได้อย่างเหมาะสม สร้างมิตรภาพได้ง่าย เจรจาต่อรอง ลดความขัดแย้ง สามารถจูงใจผู้อื่นได้ดี เป็นปัญญาด้านที่จำเป็นต้องมีอยู่ในทุกคน แต่สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นครูบาอาจารย์ ผู้ให้คำปรึกษา นักการฑูต เซลแมน พนักงานขายตรง พนักงานต้อนรับ ประชาสัมพันธ์ นักการเมือง หรือนักธุรกิจ

 7. ปัญญาด้านการเข้าใจตนเอง (intrapersonal intelligence) คือ ความสามารถในการรู้จัก ตระหนักรู้ในตนเอง สามารถเท่าทันตนเอง ควบคุมการแสดงออกอย่างเหมาะสมตามกาลเทศะ และสถานการณ์ รู้ว่าเมื่อไหร่ควรเผชิญหน้า เมื่อไหร่ควรหลีกเลี่ยง เมื่อไหร่ต้องขอความช่วยเหลือ มองภาพตนเองตามความเป็นจริง รู้ถึงจุดอ่อน หรือข้อบกพร่องของตนเอง ในขณะเดียวกันก็รู้ว่าตนมีจุดแข็ง หรือความสามารถในเรื่องใด มีความรู้เท่าทันอารมณ์ ความรู้สึก ความคิด ความคาดหวัง ความปรารถนา และตัวตนของตนเองอย่างแท้จริง เป็นปัญญาด้านที่จำเป็นต้องมีอยู่ในทุกคนเช่นกัน เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่า และมีความสุข สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นนักคิด นักปรัชญา หรือนักวิจัย

 8. ปัญญาด้านธรรมชาติวิทยา (naturalist intelligence) คือ ความสามารถในการรู้จัก และเข้าใจธรรมชาติอย่างลึกซึ้ง เข้าใจกฎเกณฑ์ ปรากฏการณ์ และการรังสรรค์ต่าง ๆ ของธรรมชาติ มีความไวในการสังเกต เพื่อคาดการณ์ความเป็นไปของธรรมชาติ มมีความสามารถในการจัดจำแนก แยกแยะประเภทของสิ่งมีชีวิต ทั้งพืชและสัตว์ สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นนักธรณีวิทยา นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย หรือนักสำรวจธรรมชาติ

**2. การประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาในการจัดการเรียนการสอน**

 ทฤษฎีนี้ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในกระบวนการส่งเสริมการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยเน้นความสำคัญใน 3 เรื่องหลัก ดังนี้

 1. แต่ละคน ควรได้รับการส่งเสริมให้ใช้ปัญญาด้านที่ถนัด เป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้

 2. ในการจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ ควรมีรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อให้สอดรับกับปัญญาที่มีอยู่หลายด้าน

 3. ในการประเมินการเรียนรู้ ควรวัดจากเครื่องมือที่หลากหลาย เพื่อให้สามารถครอบคลุมปัญญาในแต่ละด้าน

 สำหรับเด็กอัจฉริยะหรือเด็กที่มีสติปัญญาในด้านใดด้านหนึ่งสูงเป็นพิเศษ เจ้าตัวมักจะเป็นผู้ค้นพบความสามารถของตนจาก การตกผลึกประสบการณ์ (crystallizing experiences) โดยอัตโนมัติ อาทิ เด็กที่มีปัญญาด้านดนตรี (musical intelligence) ในวัยเด็กจะมีความสามารถในการซึมซับ และเข้าถึงสุนทรีย์ทางดนตรี ทั้งการได้ยิน การรับรู้ การจดจำ และการแต่งเพลง สามารถจดจำจังหวะ ทำนอง และโครงสร้างทางดนตรีได้อย่างรวดเร็ว และถ่ายทอดออกมาโดยการแสดงออก เช่น เล่นดนตรี ร้องเพลง หรือมีความสามารถในการเรียนรู้โน๊ตดนตรีที่สลับซับซ้อนได้ สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่นเขาก็จะพากเพียรในสิ่งที่เขาถนัดและรัก และในที่สุดก็สามารถนำศักยภาพและความสามารถทางดนตรีออกมาใช้ได้อย่างโดดเด่น

 ทฤษฎีพหุปัญญา ของการ์ดเนอร์ ชี้ให้เห็นถึงความหลากหลายทางปัญญาของมนุษย์ ซึ่งมีหลายด้าน หลายมุม แต่ละด้านก็มีความอิสระในการพัฒนาตัวของมันเองให้เจริญงอกงาม ในขณะเดียวกันก็มีการบูรณาการเข้าด้วยกัน เติมเต็มซึ่งกันและกัน แสดงออกเป็นเอกลักษณ์ทางปัญญาของมนุษย์แต่ละคนคนหนึ่งอาจเก่งเพียงด้านเดียว หรือเก่งหลายด้าน แต่ที่ชัดเจน คือ แต่ละคนมักมีปัญญาด้านใดด้านหนึ่งโดดเด่นกว่าเสมอไม่มีใครที่มีปัญญาทุกด้านเท่ากันหมด หรือไม่มีเลยสักด้านเดียว นับเป็นทฤษฎีที่ช่วยจุดประกายความหวังเปิดกระบวนทัศน์ใหม่ในการศึกษาด้านสติปัญญาของมนุษย์ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ทั้งในกลุ่มเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่องและเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

 การพัฒนาปัญญาหลายด้านเพื่อการเรียนรู้ มีความสำคัญสำหรับนักเรียน หากมีความเชื่อในเรื่องของทฤษฎีพหุปัญญา ศักยภาพของมนุษย์ และการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแล้ว ครูผู้สอนควรตระหนักถึงการพัฒนาคนของชาติให้มีพัฒนาการเต็มตามศักยภาพ ทั้งทางร่างกาย สติปัญญา จิตใจ และสังคม เพื่อที่จะได้เป็นพื้นฐานในการสร้างครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติ ครูผู้ปกิบัติการสอนควรสำรวจความสามารถทางปัญญาตามทฤษฎีพหุปัญญาของนักเรียนเพื่อค้นหาจุดเด่น จุดที่ควรปรับปรุงและศักยภาพในตัวของนักเรียนเพื่อนำข้อมูลไปพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียน ครู พ่อแม่และผู้ปกครองต้องตระหนักและมองเห็นคุณค่าของความแตกต่างเพื่อการค้นหาให้พบว่า เด็กมีลักษณะการเรียนรู้หรือความสามารถที่จะเรียนรู้ในทางใด เพื่อจะได้ดำเนินกิจกรรมการพัฒนาเด็กให้เต็มตามศักยภาพและได้ใช้ความสามารถได้สูงสุด

**ทฤษฎีสรรคนิยม**

 ทฤษฎีสรรคนิยม หรือ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (constructivist theory) เป็นทฤษฎีที่นำทฤษฎีจิตวิทยาและปรัชญาการศึกษาที่หลากหลายมาประยุกต์ โดยมีเป้าหมายที่จะอธิบายและค้นหาว่า มนุษย์เกิดการเรียนรู้และสร้างความรู้ได้อย่างไร ทฤษฎีนี้จึงมีอิทธิพลต่อการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ โดยอาศัยประสบการณ์แห่งชีวิตที่ได้รับเพื่อค้นหาความจริง ทฤษฎีที่นำมาเป็นรากฐานสำคัญในการสร้างความรู้ของผู้เรียน คือ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการสร้างความรู้ของผู้เรียน ซึ่งถ้าพิจารณาจากรากศัพท์ “construct” แปลว่า “สร้าง” โดยในที่นี้หมายถึงการสร้างความรู้โดยผู้เรียนนั่นเอง โดยทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่า การเรียนรู้ หรือการสร้างความรู้ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ โดยการนำประสบการณ์หรือสิ่งที่พบเห็นในสิ่งแวดล้อมหรือสารสนเทศใหม่ที่ได้รับมาเชื่อมโยงกับ ความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิมมาสร้างเป็นความเข้าใจของตนเอง หรือ เรียกว่าโครงสร้างทางปัญญา (cognitive structure) หรือที่เรียกว่า สกีมา (schema) ซึ่งก็คือ ความรู้ นั่นเอง ซึ่งโครงสร้างทางปัญญาอาจมิใช่เป็นเพียงการจดจำสารสนเทศมาเท่านั้น แต่จะประกอบด้วยสิ่งที่แต่ละบุคคลนำประสบการณ์เดิม หรือความรู้ความเข้าใจเดิมที่ตนเองมีมาก่อน มาสร้างเป็นความรู้ความเข้าใจที่มีความหมายของตนเองเกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ ซึ่งแต่บุคคลอาจสร้างความหมายที่เหมือนหรือแตกต่างกันไป เพราะมีประสบการณ์ หรือความรู้ความเข้าใจเดิมที่แตกต่างกันตามแต่ละบุคคล

 แนวคิดของนักจิตวิทยาที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ที่กล่าวถึงการสร้างองค์ความรู้ มีปรากฏในช่วงประมาณ ค.ศ. 1960 – 1970 คือแนวคิดของเพียเจต์ ที่มีความเห็นว่าคนเราจะเรียนรู้ด้วยกระบวนการของการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วยกลไกพื้นฐาน 2 ประการ คือ การดูดซึมเข้าสู่โครงสร้าง (assimilation) และการปรับโครงสร้าง (accommodation) โดยทั้งสองเป็นกลไกของการทำให้เกิดสภาวะสมดุลกับสิ่งแวดล้อมด้วยกระบวนการปรับสู่ความสมดุล (equilibrium) ดังนั้นในกรณีที่ประสบกับปัญหา การดูดซึมเข้าสู่โครงสร้างก็คือความสามารถในการตีความของปัญหาหรือการจัดการกับปัญหา ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถแก้ไขได้ ด้วยแนวคิดหรือวิธีการเดิมที่มีอยู่ ดังนั้นการปรับโครงสร้างก็คือความสามารถในการหาวิธีใหม่หรือคำ อธิบายใหม่มาแก้ไขหรือตีความปัญหา เมื่อวิธีเดิมหรือแนวคิดเดิมที่มีอยู่ไม่สามารถแก้ปัญหาที่ประสบอยู่ได้ และเมื่อแก้ไขปัญหาได้จึงจะเกิดสภาวะสมดุลขึ้นใหม่

 ด้วยกระบวนการปรับตัวเข้าสู่สภาวะสมดุลดังกล่าว เด็กจะสร้างและปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาจากประสบการณ์ของเด็กเองในสภาพแวดล้อมที่ตัวเด็กอยู่ จึงนับว่าเพียเจต์เป็นผู้บุกเบิกคนหนึ่งของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ โดยแนวคิดของเพียเจต์นี้เป็นรากฐานของแนวคิดหลักของทฤษฎีการสร้างความรู้ที่ว่า เด็กสร้างความรู้จากประสบการณ์ของเด็กเอง และกระบวนการในการสร้างความรู้เป็นการกระทำของเด็กเอง ในช่วงทศวรรษเดียวกันนั้นเอง ได้มีแนวคิดของนักจิตวิทยาการศึกษาอีกท่านหนึ่งคือ แนวคิดของออซูเบล มีความเห็นว่าโครงสร้างส่วนบุคคล (personal constructs) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของการศึกษา กล่าวคือสิ่งที่ครูต้องรู้ ในจุดเริ่มแรกของการสอนคือสิ่งที่เด็กรู้ เพื่อที่ครูจะได้วางแผนการสอนโดยใช้ความรู้เดิมและกลวิธีการเรียนรู้เดิมของเด็กเป็นจุดเริ่มต้น ออซูเบลยังเสนอให้มีการจัดโครงสร้างทางความคิด (advance organizer) ให้แก่เด็กก่อนที่จะให้เด็กได้รับประสบการณ์ เฉพาะในเชิงรูปธรรมของโครงสร้างนั้น สำหรับแนวคิดเกี่ยวกับโครงสร้างส่วนบุคคล ซุสเทอแลนด์ (Sutherland.1992) เสนอว่าบุคคลจะสร้างความหมายต่อสิ่งต่าง ๆ ตามประสบการณ์เดิมของตน ดังนั้นประสบการณ์และบุคลิกภาพส่วนตัวของบุคคลจะเป็นตัวกำหนดว่า เขาสร้างความหมายต่อสิ่งต่าง ๆ นั้นอย่างไร ความรู้เกิดจากความสามารถของบุคคลในการปรับประสบการณ์เก่าหรือความเชื่อเดิมที่มีอยู่ ให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ได้ ด้วยกระบวนการพิสูจน์ให้เห็นจริงได้และความสมเหตุสมผล (process of verification and validation) ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติ และการนำความคิดที่ผ่านกระบวนการพิสูจน์ให้เห็นจริง และมีความสมเหตุสมผลแล้วไปสู่ความคิดอื่น ๆ ในประสบการณ์อื่นๆ ที่ประสบในการดำเนินชีวิตและสามารถขจัดความขัดแย้งระหว่างความคิดในประสบการณ์เก่ากับประสบการณ์ใหม่ได้

 อย่างไรก็ดีการศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีสรรคนิยมนี้ เริ่มแพร่หลายในวงการศึกษาในช่วงปลายทศวรรษ 1980 เป็นต้นมา เนื่องจากการศึกษาพบว่าปัจจัยภายในมีส่วนช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย อีกทั้งความรู้เดิมยังมีส่วนเกี่ยวข้องและเสริมสร้างความเข้าใจของนักเรียน ซึ่งข้อค้นพบนี้เป็นแนวคิด ซึ่งเป็นทฤษฏีการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับยุคปฏิรูปการศึกษาที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีรากฐานสำคัญมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (cognitive developmental theory) ของเพียเจต์ (Piaget) และทฤษฎีสรรคนิยมเชิงสังคม (social constructivism theory) ของไวกอตสกี้ (Vygotsky)

 **1.** **ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (cognitive developmental theory)**

 กลุ่มแนวคิดทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา มีรากฐานทางปรัชญาของทฤษฎี มาจากความพยายามที่จะเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ ด้วยกระบวนการที่พิสูจน์อย่างมีเหตุผล เป็นความรู้ ที่เกิดจากการไตร่ตรอง ซึ่งถือเป็นปรัชญาปฏิบัตินิยม (Practmatism) ประกอบกับรากฐานทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่มีอิทธิพลต่อพื้นฐานแนวคิด ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ จะแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ช่วงอายุ (ages) และลำดับขั้น (stages) ซึ่งทั้งสององค์ประกอบนี้จะทำนายว่าเด็กจะสามารถหรือไม่สามารถเข้าใจสิ่งหนึ่งสิ่งใดเมื่อมีอายุแตกต่างกัน และทฤษฏีเกี่ยวกับด้านพัฒนาการที่จะอธิบายว่าผู้เรียนจะพัฒนาความสามารถทางการรู้คิด (cognitive abilities) ทฤษฏีนี้จะเน้นจุดดังกล่าวเพราะว่าเป็นพื้นฐานหลักสำหรับวิธีการของคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (cognitive constructivism) โดยด้านการจัดการเรียนรู้นั้นมีแนวคิดว่า มนุษย์เราต้อง “สร้าง” ความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านทางประสบการณ์ ซึ่งประสบการณ์เหล่านี้จะกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างโครงสร้างทางปัญญา หรือเรียกว่า สกีมา (schemas) รูปแบบการทำความเข้าใจ (mental model) ในสมอง สกีมาเหล่านี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ (change) ขยาย (enlarge) และซับซ้อนขึ้นได้โดยผ่านทางกระบวนการดูดซับ (assimilation) และการปรับให้เหมาะ (accommodation)

 เพียเจต์ เชื่อว่าคนทุกคนจะมีการพัฒนาเชาว์ปัญญาไปตามลำดับขั้น จากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการคิดเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ (logico-mathematical experience) รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ทางสังคม (social transmission) วุฒิภาวะ (maturity) และกระบวนการพัฒนาความสมดุลของบุคคลนั้น กล่าวคือ นักเรียนแต่ละคนจะสร้างความรู้ของตนเองจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามช่วงวัย หรือจะกล่าวว่าเด็กเป็นผู้มีความสามารถ มีพรสวรรค์ที่จะเรียนรู้ได้ตลอดเวลา เด็กเริ่มเรียนรู้จากประสบการณ์ในโลกนี้ตั้งแต่แรกคลอดและมีสิ่งเหล่านี้ตั้งแต่ก่อนเข้าเรียนในโรงเรียน ซึ่งเรียกวิธีนี้ว่า การเรียนรู้โดยไม่ต้องได้รับการสอน เช่น เด็กพูดได้โดยไม่ต้องจับมานั่งสอน หรือเด็กสามารถเรียนรู้รูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ จากสิ่งแวดล้อม (วรรณทิพา รอดแรงค้า. 2540)

 พรรณี ช. เจนจิต (2528) กล่าวว่า ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์เป็นทฤษฎีที่ศึกษาถึงกระบวนการคิดทางด้านสติปัญญาของเด็กจากแรกเกิดจนถึงวัยรุ่น ซึ่งทฤษฎีดังกล่าวมีอิทธิพลต่อความรู้ทางด้านจิตวิทยาพัฒนาการอย่างมาก เพียเจต์ได้กระตุ้นให้นักวิชาการสนใจกับขั้นตอนของพัฒนาการ โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ เพียเจต์มีความเชื่อว่าเป้าหมายของพัฒนาการของมนุษย์ คือ ความสามารถที่จะคิดอย่างมีเหตุผลกับสิ่งที่เป็นนามธรรม ความสามารถที่จะคิดตั้งสมมติฐานอย่างสมเหตุสมผล และความสามารถที่จะตั้งกฎเกณฑ์และการแก้ปัญหา โดยเพียเจต์กล่าวว่า โดยธรรมชาติแล้วมนุษย์มีแนวโน้มพื้นฐานที่ติดตัวมาแต่กำเนิด 2 ลักษณะ คือ การจัดระบบภายใน (organization) และการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม (adaptation) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

 1. การจัดระบบภายใน เป็นการจัดการภายในโดยวิธีรวมกระบวนการต่าง ๆ เข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ อย่างต่อเนื่องกันเป็นเรื่องเป็นราว เช่น เด็กเล็กเห็นของแล้วคว้า ซึ่งกิจกรรมนี้ประกอบด้วย 2 กระบวนการ คือ เห็นและคว้า การที่เด็กสามารถทำกิจกรรม 2 อย่าง ได้ในเวลาเดียวกัน เรียกว่าเป็นการรวมกระบวนการเข้าเป็นระบบ

 2. การปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม หมายถึงการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมเป็นแนวโน้มที่มีแต่กำเนิด การที่มนุษย์มีการปรับตัว เนื่องจากการที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งการปรับตัวนี้ประกอบด้วย 2 กระบวนการ คือ การดูดซับ (assimilation) และการปรับให้เหมาะ (accommodation) ผลจากการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงจะก่อให้เกิดพัฒนาการทางสติปัญญาจากขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่ง จนในที่สุดถึงขั้นที่เรียกว่า operation ซึ่งหมายถึงความสามารถที่เด็กจะคิดย้อนกลับได้ ซึ่งถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของพัฒนาการทางสติปัญญาตามความคิดของเพียเจต์ ซึ่งทฤษฏีดังกล่าว กล่าวว่า “มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด อันเป็นผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเพื่อปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมนั้นๆ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงนี้ต้องอาศัย 2 กระบวนการ คือ กระบวนการดูดซับ (assimilation) และกระบวนการปรับให้เหมาะ (accommodation)”

 เปียเจต์ได้แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาหรือการคิดออกเป็น 4 ขั้นด้วยกัน ซึ่งแต่ละระยะก็จะมีกระบวนการทางสติปัญญา หรือ โครงสร้าง (structure) เกิดขึ้น โครงสร้างเหล่านี้จะแตกต่างไปในแต่ละระยะ ระยะของพัฒนาการแต่ละขั้น มีดังนี้

 **ระยะที่ 1 ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (sensorimotor period)** อายุตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ขวบ ในขั้นนี้เด็กจะรู้จักการใช้ประสาทสัมผัสทางปาก หู และตา ต่อสภาพแวดล้อมรอบ ๆ ตัว พฤติกรรมทางสติปัญญาของเด็กจะแสดงออกในรูปแบบของการมีปฏิกิริยาโต้ตอบสนองต่อสิ่งเร้า หรือพฤติกรรมสะท้อน (reflex) ในวัยทารก ซึ่งพฤติกรรมนี้จะถูกปรับเปลี่ยนโดยความตั้งใจและความต้องการของเด็กเองในการติดต่อกับโลกภายนอก ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวจะพัฒนาเป็นแบบแผนของการคิดต่อไป ในระยะนี้เด็กจะสร้างแบบฉบับของการคิดที่เรียกว่า การคงที่ของวัตถุ (object permance) ขึ้น กล่าวคือ เด็กจะสามารถจำได้ว่าวัตถุและเหตุการณ์บางอย่างเป็นอย่างเดียวกัน ไม่ว่าจะเกิดขึ้นในรูปแบบใด และสิ่งนั้นจะยังคงอยู่แม้ว่าคนจะมองไม่เห็น

 **ระยะที่ 2 ขั้นความคิดก่อนเกิดปฏิบัติการ (pre - operation period)** อยู่ในช่วงอายุ 2 - 6 ขวบ เป็นขั้นที่เด็กเริ่มเรียนรู้ภาษาและเข้าใจเครื่องหมายต่าง ๆ หรือเข้าใจสภาพแวดล้อมบ้าน สัญลักษณ์ต่างๆ เด็กจะเริ่มพัฒนาความสามารถในการรู้จักสิ่งที่เป็นตัวแทน (representative) และเด็กจะสามารถสร้างโครงสร้างทางสมองแบบง่าย ๆ โดยไม่ได้เห็นวัตถุหรือเหตุการณ์นั้นสัมพันธ์อยู่ด้วย ซึ่งจัดว่าเป็นความคิดแบบพื้นฐานที่ยังอาศัยการรับรู้เป็นบางส่วน เด็กในวัยนี้ยังไม่สามารถคิดแบบใช้เหตุผลได้เด็กในวัยนี้จะยังมีความเห็นแก่ตัว (egocentrism) อยู่มาก จึงมักจะย้ำความสนใจลงเฉพาะจุดใดจุดหนึ่งโดยไม่นำพากับส่วนอื่นเลย (contraction หรือ centering) นอกจากนี้เด็กในวัยนี้จะไม่สามารถคิดย้อนกลับได้ (irreversibility) ลักษณะของเด็กในวัยนี้ที่สำคัญอีกลักษณะหนึ่งคือ ความสามารถในการเลียนแบบคนอื่นในช่วงสั้น ๆ (referred initiation) ความสามารถในการเล่นสมมติ (make believe) และความสามารถในการหยั่งรู้ (insight an intuition) และความสามารถในการใช้ภาษาได้ในขั้นของพัฒนาการระยะนี้ยังสามารถแบ่งย่อยออกเป็นขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอด (pre - conceptual) อายุระหว่าง 2 - 4 ขวบ ซึ่งเป็นขั้นที่เด็กจะเรียนรู้จากสัญลักษณ์เป็นสำคัญ และขั้นหยั่งรู้หรือขั้นก่อนการคิด (intuitive) อายุระหว่าง 4 - 6 ขวบ ซึ่งเป็นระยะที่เด็กเริ่มเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับวัตถุ

 **ระยะที่ 3 ขั้นปฏิบัติการคิดแบบรูปธรรม (concrete operational period)** อายุระหว่าง 7 - 11 ปี ในช่วงอายุดังกล่าวจะสามารถใช้กับเหตุผลกับสิ่งที่แลเห็น และมองความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น ทั้งนี้เพราะเด็กจะพัฒนาโครงสร้างการคิดที่จำเป็นต่อการจัดการกับความสัมพันธ์ที่สลับซับซ้อนที่เกี่ยวข้องกับระบบการทำงานต่าง ๆ โครงสร้างที่สำคัญประการหนึ่งของพัฒนาการในขั้นนี้ คือ การแบ่งกลุ่ม (grouping) เด็กในวัยนี้จะสามารถจัดของออกเป็นกลุ่มโดยอาศัยลักษณะที่เหมือนกัน ซึ่งจะช่วยให้เด็กแลเห็นโลกภายนอกว่าประกอบด้วยวัตถุและเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่ามีระบบและความมั่นคง ลักษณะความเห็นแก่ตัว(egocentrism) ในระยะที่ 2 จะถูกทดแทนด้วยความรู้สึกและความเข้าใจในสิ่งที่เป็นจริงและสิ่งที่เที่ยงตรงของโลกภายนอก การพุ่งความสนใจไปยังของอย่างใดอย่างหนึ่ง (centering) ถูกทดแทนด้วยการขยายความสามารถที่คิดย้อนกลับได้

 **ระยะที่ 4 ขั้นปฏิบัติการคิดแบบนามธรรม (formal operational stage)** อายุ 11 - 15 ปี เป็นช่วงที่เด็กจะเข้าใจ ใช้เหตุผลและการทดลองได้อย่างเป็นระบบ และเรียนรู้เกี่ยวกับนามธรรมได้ เพื่อการคาดคะเนพยากรณ์ได้ดีขึ้น และสามารถใช้การคิดเชิงวิทยาศาสตร์โดยสามารถตั้งสมมติฐานและแก้ปัญหา การคิดเชิงตรรกศาสตร์ (logical thinking) จะพัฒนาอย่างสมบูรณ์ เป็นขั้นที่เกิดโครงสร้างทางสติปัญญาอย่างสมบูรณ์ เด็กในวัยนี้จะมีความคิดอ่านเท่ากับผู้ใหญ่ แต่อาจจะแตกต่างกันที่คุณภาพ เนื่องจากประสบการณ์แตกต่างกันและด้วยเหตุผลหลายประการ เราจะพบว่าเรายังมีผู้ใหญ่อีกจำนวนมากที่ยังไม่เคยพัฒนาเข้าสู่ขั้นของการคิดเช่นนี้ ตามแนวทฤษฎีของเปียเจต์จากแนวความคิดของเปียเจต์ พัฒนาการทั้งหมดจะดำเนินไปในลักษณะที่มีขั้นตอนโดยผ่านระยะทั้ง 4 ดังกล่าว และแต่ละระดับขั้นของพัฒนาการจะมีรากฐานมาจากระดับพัฒนาการในขั้นก่อน และพัฒนาการขั้นก่อน ๆ ก็จะเป็นพื้นฐานสำหรับพัฒนาการในระดับขั้นต่อไป (ประสาท อิศรปรีดา. 2521 : 20)

 สิ่งสำคัญที่สามารถสรุปอ้างอิงทฤษฎีของเพียเจต์ ก็คือ บทบาทที่สำคัญของครูผู้สอนในห้องเรียนตามแนวคิดเพียเจต์ คือ การจัดเตรียมสิ่งแวดล้อมที่ให้ผู้เรียนได้สำรวจ ค้นหาตามธรรมชาติห้องเรียนควรเติมสิ่งที่น่าสนใจที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างตื่นตัวโดยการขยายสกีมาผ่านทางประสบการณ์ด้วยวิธีการดูดซับ (assimilation) และการปรับให้เหมาะ (accommodation) ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการปรับเข้าสู่สภาวะสมดุล (equilibrium) ระหว่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยกระบวนการกระบวนการดูดซับ (assimilation) เข้าสู่โครงสร้างทางปัญญา เป็นการตีความ หรือรับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมมาปรับเข้ากับโครงสร้างทางปัญญา ส่วนกระบวนการการปรับโครงสร้างทางปัญญา หรือการปรับให้เหมาะ (accommodation) เป็นความสามารถในการปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม โดยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมและสิ่งที่ต้องเรียนใหม่

 ส่วนคาริน (Carin, 1992) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้ โดยอธิบายทฤษฎีการเรียนรู้ของเพียเจต์ ซึ่งเป็นรากฐานที่สำคัญของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยเขาอธิบายว่า พัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการดูดซับ (assimilation) และการปรับให้เหมาะ (accommodation) หรือกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา กระบวนการของพัฒนาการจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซาบข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (disequilibrium) บุคคลจะพยายามปรับสภาวะให้อยู่ในภาวะสมดุลโดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา

 สำหรับการสร้างความคิดรวบยอดเพียเจต์ได้อธิบายกระบวนการที่เกี่ยวข้อง 2 กระบวนการ คือ การจัดระบบโครงสร้างความรู้ และการปรับขยายโครงสร้างความรู้

 1. การจัดระบบโครงสร้างความรู้ (organization) เป็นกระบวนการที่บุคคลใช้รวบรวม จัดระบบ เรียบเรียงประสบการณ์และความคิดของตนเองอย่างอัตโนมัติและต่อเนื่องอย่างเป็นขั้นตอน

 2. การปรับขยายโครงสร้างความรู้ (adaptation) เป็นกระบวนการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่บุคคลมีปฏิสัมพันธ์ด้วย เพียเจต์เชื่อว่าการปรับตัวของบุคคลประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ 2 กระบวนการ คือ

 2.1 การดูดซับ (assimilation) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและซึมซับความรู้ใหม่ที่สอดคล้องกับโครงสร้างความรู้เดิมของตนเอง

 2.2 การปรับให้เหมาะ (accommodation) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและปรับโครงสร้างความรู้เดิมให้สอดคล้องกับข้อมูลที่รับรู้ใหม่ซึ่งขัดแย้งกับความรู้เดิมนั้น

 เพียเจต์ ได้ยกตัวอย่างไว้ว่า เมื่อนักเรียนจะเกิดการการดูดซึมเมื่อปฏิสัมพันธ์กับประสบการณ์ใหม่ โดยนักเรียนจะต้องได้รับการกระตุ้นด้วยวัตถุหรือสื่อจากสิ่งแวดล้อม แล้วนักเรียนรวมความคิดรวบยอดใหม่เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่ ถ้าความรู้ใหม่ที่รับเข้ามาไม่สอดคล้องกับความรู้เดิมที่มีอยู่ นักเรียนก็จะเกิดภาวะไม่สมดุลทางปัญญา (disequilibrium) สภาวะนี้มีวิธีแก้ไขอยู่ 2 ทาง คือ คนอื่นอาจจะช่วยเราแก้ปัญหาโดยการให้ข้อมูลเพิ่มเติม หรือเราอาจจะหาข้อมูลเพิ่มเติมจากสื่อที่มีอยู่เพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดฝันด้วยตนเอง ซึ่งก็คือ กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (accommodation) ซึ่งเป็นการปรับความรู้ที่มีอยู่ให้สอดคล้องกับประสบการณ์ใหม่ หลังจากกระบวนการนี้นักเรียนจะเข้าสู่ภาวะสมดุลทางปัญญา (equilibrium) อีกครั้งหนึ่ง ซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายของการปรับเปลี่ยนมโนมติ

 ปัจจัยที่ส่งผลต่อกระบวนการพัฒนาสติปัญญาของบุคคลขึ้นอยู่กับ 4 ปัจจัยที่แตกต่างกัน คือ วุฒิภาวะ ประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมที่เป็นรูปธรรม การถ่ายทอดทางสังคม และการปรับสมดุล โดยเขาเชื่อว่าวุฒิภาวะ นั้นมีความสำคัญและจำเป็น การปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเรียนรู้ของนักเรียน นักเรียนมักจะต้องการสิ่งที่เป็นรูปธรรมในการเรียนรู้ความคิดรวบยอดใหม่ ๆ โดยเขายังเห็นคุณค่าของการถ่ายทอดทางสังคม เช่น พ่อแม่ เพื่อน และครู ว่ามีความสำคัญต่อการเรียนรู้ความคิดรวบยอด และทฤษฎีใหม่ ๆ ในขณะที่การปรับสมดุลเป็นกระบวนการที่รวมทั้งสี่ปัจจัยเข้าด้วยกัน

 **2. ทฤษฎีสรรคนิยมเชิงสังคม (social constructivism theory)**

 ไวกอตสกี้ (Vygotsky, 1978 : 85) นักจิตวิทยาชาวรัสเซีย กล่าวว่า จากการเล่นซุกซนตามประสาเด็ก ทำให้เด็กได้เริ่มสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ก่อนที่พวกเขาจะเข้าสู่โรงเรียน เด็กส่วนใหญ่เริ่มต้นจากการจำแนกประเภท การแบ่งพวก และการนับจำนวน ก่อนที่พวกเขาจะเข้าเรียนระดับอนุบาล หรือก่อนระดับประถมศึกษา เพื่อสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เบื้องต้น จากนั้นเมื่อนักเรียนเข้าเรียนระดับประถมศึกษา พวกเขาจะพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์โดยการต่อเติมความคิดรวบยอดที่พวกเขามีอยู่ก่อนเข้าโรงเรียน

 ไวกอตสกี้ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคล (zone of proximal development, ZPD) ไว้ว่า เป็นระยะห่างระหว่างงานที่ยากที่สุดที่นักเรียนสามารถทำได้ด้วยตัวนักเรียนเอง กับงานที่ยากที่สุดที่นักเรียนสามารถทำได้เมื่อได้รับการช่วยเหลือจากบุคคลอื่น (Vygotsky, 1978: 86-87) กล่าวคือ นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของตนเองขึ้นได้ ด้วยการรับคำชี้แนะ หรือทำงานร่วมกับผู้ที่มีความชำนาญเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ มากกว่า โดยไวกอตสกี้ใช้คำว่า ฐานการช่วยเหลือ (scaffolding) เพื่อบรรยายการช่วยเหลือของครูและเพื่อนๆ ต่อนักเรียน นอกจากนี้ไวกอตสกี้ ยังให้ความสำคัญกับระดับพัฒนาการที่แท้จริง (actual development) ของนักเรียน โดยกล่าวว่าเป็นระดับพัฒนาการของโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียน ซึ่งจะถูกสร้างขึ้นหลังจากนักเรียนมีกระบวนการทางปัญญาที่สมบูรณ์แล้ว ตัวอย่างเช่น ที่ระดับพัฒนาการหนึ่งนักเรียนสามารถเข้าใจมโนมติใหม่ได้อย่างง่ายดาย แต่ถ้าครูต้องการสอนแนวความคิดใหม่ที่ไม่สอดคล้องกับระดับพัฒนาการที่แท้จริงของนักเรียน นักเรียนก็ไม่สามารถเข้าใจมโนมติพิเศษนี้ได้ นอกเสียจากว่าได้รับการช่วยเหลือที่พิเศษจากผู้ใหญ่หรือเพื่อนๆ อย่างไรก็ตามในปีถัดไปนักเรียนอาจจะเข้าใจความคิดรวบยอดนี้ได้อย่างง่ายดายแม้จะไม่ได้รับการช่วยเหลือจากผู้อื่น หรือแม้ถ้าการช่วยเหลือนั้นไม่เหมาะสมกับระดับพัฒนาการที่แท้จริงของนักเรียน การเรียนรู้ก็จะไม่เกิดขึ้น ไวกอตสกี้ กล่าวว่า ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (social interaction) ระหว่างนักเรียนกับครู และกับเพื่อนๆ จะเป็นตัวช่วยส่งเสริมกระบวนการของฐานช่วยเหลือ เมื่อเด็กเรียนรู้ความคิดรวบยอดใหม่จากการถามและตอบคำถาม โดยการเลียนแบบคนอื่น และได้รับการสอนจากผู้ใหญ่ที่บอกนักเรียนว่าจะต้องทำอย่างไรตามแนวคิดของ ไวกอตสกี้ การสอนจะต้องนำหน้าระดับพัฒนาการเสมอ ดังที่เขากล่าวไว้ว่า “ระดับพัฒนาการไม่ควรอยู่ระดับเดียวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ แต่ระดับพัฒนาการควรจะตามหลังกระบวนการเรียนรู้” (Vygotsky. 1978: 90) แต่อย่างไรก็ตามความขัดแย้งทางปัญญา (cognitive conflict) และความอยากรู้อยากเห็น เป็นกลไกหลักสองประการที่จูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ การสร้างความขัดแย้งทางปัญญาจะเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน สิ่งแวดล้อม สถานการณ์ และความขัดแย้งทางปัญญาก่อให้เกิดกิจกรรมการไตร่ตรอง (reflective activity) การไตร่ตรองเป็นองค์ประกอบหลักที่จะกระตุ้นให้เกิดการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (cognitive restructuring)

 จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า แนวคิดของเพียเจต์และไวกอตสกี้ มีทั้งจุดร่วมและจุดต่าง กล่าวคือทั้ง 2 คน เน้นให้ความสำคัญกับการตื่นตัวในการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง และเน้นกระบวนการของการเรียนรู้มากกว่าผลที่ได้ ทั้งไวกอตสกี้และเพียเจต์ เน้นความสำคัญของการมีปฏิสัมพันธ์ในลักษณะของความเท่าเทียมกัน (peer) ประสบการณ์ของการเรียนรู้ในโลกแห่งความเป็นจริง เป็นประสบการณ์สำหรับนักเรียน และเป็นความต้องการสำหรับให้ครูใช้เป็นเหตุผลในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน แต่ก็มีมุมมองเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน คือ เพียเจต์ อธิบายการเรียนรู้ในแง่ของกระบวนการซึ่งเกิดขึ้นภายในตัวของบุคคลว่า เมื่อบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมแล้วบุคคลเกิดการการเรียนรู้อย่างไร การพัฒนากระบวนการทางปัญญาและความคิดของบุคคลเกิดขึ้นได้อย่างไร เพียเจต์เน้นให้เห็นถึงความสำคัญของประสบการณ์ใหม่กับความรู้เดิมที่มีอยู่ ในขณะที่ไวกอตสกี้ไม่ได้มองการเรียนรู้ว่า เกิดจากพัฒนาการของสติปัญญาเพียงอย่างเดียว แต่ยังเห็นว่าการเรียนรู้ เกิดจากการปฏิสัมพันธ์กันทางสังคมโดยอาศัยสื่อกลางทางวัฒนธรรมที่มนุษย์สร้างขึ้น การช่วยเหลือโดยการชี้แนะและการทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความชำนาญ มากกว่า จะเป็นตัวช่วยในการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนได้ และสิ่งที่ทั้งสองคนเห็นตรงกัน และเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการจัดการเรียนรู้มาทฤษฎีสรรคนิยมคือ ประสบการณ์หรือความรู้เดิมของนักเรียนและการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญต่อพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องคำนึงถึงความพร้อมและประสบการณ์เดิมของนักเรียนเป็นสำคัญ

 **3. แนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีสรรคนิยม**

 สำหรับแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีสรรคนิยมนั้น มีสรุปสำคัญ ดังนี้

 1. ผลการเรียนรู้ต้องมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ และการตระหนักรู้ในกระบวนการนั้น ดังนั้นเป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติงานจริง ครูต้องฝึกฝนกระบวนการการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเห็นว่า ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนการสร้างความรู้ตนเอง อีกทั้งให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมสร้างความรู้และความเข้าใจต่อสิ่งที่รับรู้ใหม่อย่างกระตือรือร้น ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายมากกว่าการรับรู้และจดจำความรู้ที่จัดระเบียบไว้แล้ว

 2. ในการเรียนการสอน ผู้เรียนต้องมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มที่โดยผู้เรียนจะต้องนำตนเองและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ลงมือปฏิบัติเอง กล่าวคือ การสร้างความรู้นักเรียนจะต้องนำตนเองและควบคุมตนเองในการสร้างตัวแทนหรือแบบจำลองในสมองขึ้นใหม่ด้วยเครื่องมือและสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรม มีการประนีประนอมต่อรองความหมายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การสร้างความรู้เป็นกิจกรรมทางสังคมที่ส่งเสริมให้นักเรียนคุ้นเคยและเรียนรู้วัฒนธรรมทางวิทยาศาสตร์ซึ่งหมายถึงการเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรม การใช้วัฒนธรรมภาษา วัฒนธรรมการรับรู้ การสนทนา การอภิปราย และการตั้งคำถามเพื่อแก้ปัญหา ตรวจสอบโลกทัศน์และฝึกปฏิบัติแบบวิทยาศาสตร์

 3. เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนจะเปลี่ยนจากการถ่ายทอดให้ผู้เรียนได้รับสาระความรู้ที่แน่นอนตายตัว ไปสู่การสาธิต กระบวนการแปลและสร้างความหมายที่หลากหลาย การเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ จะต้องให้มีประสิทธิภาพถึงขั้นทำได้และแก้ปัญหาจริงได้ โดยกิจกรรมการเรียนรู้ควรจะทำให้นักเรียนได้รับและเข้าถึงประสบการณ์ และเปิดโอกาสให้นักเรียนแปลความหมายประสบการณ์ ความรู้ความเข้าใจ และความเชื่อด้วยตนเองเพื่อสร้างความรู้ใหม่

 4. การจัดการเรียนการสอนครูจะต้องพยายามสร้างบรรยากาศจริยธรรมทางสังคมให้เกิดขึ้น ผู้เรียนจะต้องมีโอกาสเรียนรู้ในบรรยากาศที่เอื้อต่อการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งทางสังคมถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญของการสร้างความรู้ เพราะลำพังกิจกรรมและวัสดุอุปกรณ์ทั้งหลายที่ครูจัดให้หรือผู้เรียนแสวงหามาเพื่อการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนหรือบุคคลอื่นๆ จะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนได้กว้างขึ้น ซับซ้อนขึ้น และหลากหลายขึ้น โดยบทบาทของครูคือทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้ ครูจะต้องทำหน้าที่ช่วยสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดแก่ผู้เรียน จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตรงกับความสนใจของผู้เรียน ดำเนินกิจกรรมให้เป็นไปในทางที่ส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียน ให้คำปรึกษาแนะนำ ทั้งทางด้านวิชาการและด้านสังคมแก่ผู้เรียน ดูแลให้ความช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหา และประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนั้น ครูยังต้องมีความเป็นประชาธิปไตยและมีเหตุผลในการสัมพันธ์กับผู้เรียน

 5. นักเรียนสร้างความหมายจากประสบการณ์ และจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและสิ่งแวดล้อม โดยบูรณาการข้อมูลและแนวคิดใหม่กับโครงสร้างความรู้เดิม (existing knowledge structures) เมื่อเกิดความไม่สมดุลระหว่างโครงสร้างความรู้เดิมและแนวคิดใหม่นักเรียนจะสังเคราะห์ความเชื่อของตนเองกับความคิดใหม่ ความเชื่อเดิมอาจจะถูกแทนที่หรือสร้างใหม่จากแนวคิดและข้อมูลใหม่ ผลผลิตคือ โครงสร้างความรู้เดิมที่อาจจะมีรายละเอียดเพิ่มเติม มีการเปลี่ยนมโนมติเดิมบางส่วนหรือเกิดมโนมติใหม่แทนที่มโนมติเดิม การเรียนรู้จึงเป็นการเพิ่มเติม ดัดแปลงโครงสร้างความรู้หรือเปลี่ยนมโนมติ

 6. การสร้างความหมายเป็นกระบวนการมีส่วนร่วมที่ต่อเนื่อง เริ่มต้นด้วยการสร้างสมมติฐาน ตรวจสอบสมมติฐานและปรับเปลี่ยนแนวคิดในขณะที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับปรากฏการณ์และบุคคลอื่น

 7. นักเรียนสะท้อนความคิดเห็นและไตร่ตรองความรู้ความเข้าใจ (metacognition) ใช้ทักษะการคิดเพื่อตรวจสอบ ควบคุมและประเมินสิ่งที่ตนเองเรียนรู้ และเข้าใจ

 8. ผลผลิตการเรียนรู้เกิดจากการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนเพื่อสร้างความหมายตามคุณค่าและความเชื่อของนักเรียน ดังนั้น ผลผลิตการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจึงแตกต่างกันไปตามความสามารถ ความสนใจ และประสบการณ์เดิมของนักเรียน

 จากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมเอง การเรียนรู้เกิดจากโครงสร้างส่วนบุคคลและโครงสร้างทางความคิด เป็นความสามารถของบุคคลในการปรับประสบการณ์เก่าให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ด้วยกระบวนการพิสูจน์ให้เห็นจริงได้ และความสมเหตุสมผลที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติ การสร้างความหมายที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างขึ้นอย่างเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง ผู้เรียนจะตั้งสมมติฐาน ตรวจสอบและอาจเปลี่ยนแปลง สมมติฐานในขณะที่มีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้ การเรียนรู้จะเกิดจากความขัดแย้งทางปัญญา ดังนั้นครูจึงเป็นผู้ที่อำนวยความสะดวกในการจัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์ ที่จะสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุดและดีที่สุด

**ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ**

 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (cooperative learning) แนวคิดของทฤษฏีนี้ คือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 – 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม โดยผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันในลักษณะแข่งขันกัน ต่างคนต่างเรียนและร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฏีนี้จะเน้นให้ผู้เรียนช่วยกันในการเรียนรู้ โดยมีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาอาศัยกันในการเรียนรู้ มีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด มีการสัมพันธ์กัน มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการวิเคราะห์กระบวนการของกลุ่ม และมีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบงานร่วมกัน ส่วนการประเมินผลการเรียนรู้ควรมีการประเมินทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ โดยวิธีการที่หลากหลายและควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน และครูควรจัดให้ผู้เรียนมีเวลาในการวิเคราะห์การทำงานกลุ่มและพฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มมีโอกาสที่จะปรับปรุงส่วนบกพร่องของกลุ่ม

 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน ช่วยกันเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม นักศึกษาคนสำคัญ ได้แก่ สลาวิน เดวิดจอห์นสัน และโรเจอร์ จอห์นสัน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ ดังนี้

 1) เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และรับฝึกทักษะกระบวนการกลุ่มได้ฝึกทบทวนหน้าที่และความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม

 2) เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดค้น ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะการวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การตั้งคำถาม การตอบคำถาม การพูด การใช้ภาษา

 3) เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางสังคม การอยู่ร่วมกันกับผู้อื่น เป็นคนมีน้ำใจ ช่วยเหลือผู้อื่น การเสียสละ การยอมรับซึ่งกันและกัน การไว้วางใจ การเป็นผู้นำ ฯลฯ

  **1. องค์ประกอบสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ**

 การเรียนแบบร่วมมือจะต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการดังนี้

 1. การพึ่งพาอาศัยกัน (positive independent) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีความตระหนักว่า สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญกัน ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกกลุ่มทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของบุคคลและกลุ่มขึ้นอยู่กับกันและกัน แต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตน แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องช่วยเหลือสมาชิกของกลุ่มคนอื่นๆด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน ทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกัน ครูสามารถจัดกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือพึ่งพากันได้หลายวิธี เช่น การให้ผู้เรียนมีเป้าหมายเดียวกันหรือให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการทำงาน/การเรียนร่วมกัน การให้รางวัลตามผลงานของกลุ่ม การให้งานหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ทุกคนต้องทำหรือใช้ร่วมกัน การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แต่ละคน

 2. มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดในเชิงสร้างสรรค์ (face to face primitive interaction)การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ นักเรียนจะนั่งเรียนกันเป็นกลุ่มหันหน้าเข้าหากันเพื่อที่จะได้ซักถาม ตอบปัญหา อธิบาย โต้ตอบซึ่งกันและกัน ให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน ยอมรับเหตุผลของผู้อื่น โต้เถียงกันด้วยเหตุผล รู้จักสนับสนุนและกล่าวชมผู้อื่น เป็นการฝึกทักษะพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคม

 3. หน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (individual accountability) ครูผู้สอนจะต้องตรวจสอบว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความรับผิดชอบต่อกลุ่มหรือไม่ เนื่องจากสมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบและพยายามทำงานที่ไดรับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถไม่มีใครจะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตนเอง ดังนั้นภายในกลุ่มต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม ซึ่งวิธีในการจัดกลุ่มเพื่อส่งเสริมให้ทุกคนทำหน้าที่ของตนเองอย่างเต็มที่มีหลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็กเพื่อให้มีการดูแลกันอย่างทั่วถึง ทดสอบเป็นรายบุคคล การสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน โดนครูต้องคอยสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนภายในกลุ่ม จัดให้มีผู้สังเกตการณ์ภายในกลุ่มหรืออาจให้มีการสอนกันเองภายในกลุ่ม เป็นต้น

 4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (interdependence and small group skills) การเรียนแบบร่วมมือจะสำเร็จลงได้จะต้องอาศัยทักษะที่สำคัญหลายประการ ดังนั้นผู้เรียนควรจะได้รับการฝึกทักษะเหล่านี้เพื่อให้การเรียนรู้ร่วมกันประสบความสำเร็จ เช่น ทักษะการสื่อสาร เพื่อใช้ในการอธิบายซึ่งกันและกัน ทักษะการทำงานกลุ่ม ฝึกการจัดกลุ่มอย่างรวดเร็ว การทำงานในกลุ่ม หน้าที่รับผิดชอบและการไม่รบกวนกลุ่มอื่น การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม การยอมรับกันและกัน การแสดงความคิดเห็น อธิบายหรือโต้ตอบ แบ่งปันอุปกรณ์และช่วยเหลือแนะนำกัน สร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงาน ทักษะการสร้างความรู้ถือเป็นทักษะที่ใช้ในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจของกลุ่ม เป็นการกระตุ้นให้เกิดความคิดตามลำดับขึ้นอย่างมีเหตุผล

 5. กระบวนการกลุ่ม (group processing) หลังจากที่ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มระยะหนึ่ง สมาชิกแต่ละคนจะประเมินผลการทำงานของตนเองและผลงานของกลุ่มเพื่อที่จะรู้ถึงข้อบกพร่องและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขและวางเป้าหมายในการทำงานกลุ่มครั้งต่อไปให้ดีและมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม

 การเรียนแบบร่วมมือสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากธรรมชาติของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูผู้สอนมักจะให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่มอยู่แล้วแต่กลุ่มที่เกิดขึ้นอาจไม่ใช่กลุ่มเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ดังนั้นครูอาจนำเทคนิคการสอนในแบบร่วมมือมาใช้เพื่อส่งเสริมให้เกิดกระบวนการกลุ่มเกิดการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดการพัฒนาเรียนรู้ทั้งด้านการแก้ปัญหา การกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้แต่ละครั้ง ความคิดที่หลากหลาย เนื่องจากนักเรียนได้ร่วมกันคิดร่วมกันแสดงความคิดเห็น สร้างนิสัยความรับผิดชอบร่วมกัน เกิดความร่วมมือกันภายในกลุ่ม เกิดทักษะทางสังคมและส่งเสริมการสร้างประชาธิปไตยในชั้นเรียน

ปฎิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนมี 3 ลักษณะคือ

 1. ลักษณะแข่งขันกัน ในการศึกษาเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนจะพยายามเรียนให้ได้ดีกว่าคนอื่น เพื่อให้ได้คะแนนดี ได้รับการยกย่องหรือได้รับการตอบแทนในลักษณะต่าง ๆ

 2. ลักษณะต่างคนต่างเรียน คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบดูแลตนเองให้เกิดการเรียนรู้ ไม่ยุ่งเกี่ยวกับผู้อื่น

 3. ลักษณะร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้ คือ แต่ละคนต่างก้รับผิดชอบในการเรียนรู้ของตน และในขณะเดียวกันก็ต้องช่วยให้สมาชิกคนอื่นเรียนรู้ด้วย

 การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 – 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม โดยผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันในลักษณะแข่งขันกัน ต่างคนต่างเรียนและร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฏีนี้จะเน้นให้ผู้เรียนช่วยกันในการเรียนรู้ โดยมีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาอาศัยกันในการเรียนรู้ มีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด มีการสัมพันธ์กัน มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการวิเคราะห์กระบวนการของกลุ่ม และมีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบงานร่วมกัน ส่วนการประเมินผลการเรียนรู้ควรมีการประเมินทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ โดยวิธีการที่ หลากหลายและควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน และครูควรจัดให้ผู้เรียนมีเวลาในการวิเคราะห์การทำงานกลุ่มและพฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มมีโอกาสที่จะปรับปรุงส่วนบกพร่องของกลุ่มเดียว

 **2. การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือในการจัดการเรียนการสอน**

 ทิศนา แขมมณี (2545 : 103-106) ได้สรุปแนวทางในการจัดการเรียนการสอนไว้ว่าครูสามารถนำหลักการของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไปจัดการเรียนการสอนของตนได้ โดยการพยายามจัดกลุ่มการเรียนรู้ให้มีองค์ประกอบครบ 5 ประการดังกล่าวข้างต้ และใช้เทคนิค วิธีการต่าง ๆ ในการช่วยให้องค์ประกอบทั้ง 5 สัมฤทธิ์ผล โดยทั่วไป การวางแผนบทเรียนและจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนแบบร่วมมือมีประเด็นที่สำคัญดังนี้

 1. ด้านการวางแผนการจัดการเรียนการสอน

 1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียนทั้งทางด้านความรู้และกระบวนการต่าง ๆ

 1.2 กำหนดขนาดของกลุ่ม กลุ่มควรมีขนาดเล็ก ประมาณ 3 - 6 คน กลุ่มขนาด 4 คน จะเป็นขนาดที่เหมาะที่สุด

 1.3 กำหนดองค์ประกอบของกลุ่ม หมายถึง การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มซึ่งอาจทำโดยการสุ่ม หรือการเลือกให้เหมาะกับวัตถุประสงค์โดยทั่วไปกลุ่มจะต้องประกอบไปด้วยสมาชิก ที่คละกันในด้านต่าง ๆ เช่น เพศ ความสามารถ ความถนัด เป็นต้น

 1.4 กำหนดบทบาทของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและมีส่วนในการทำงานอย่างทั่วถึง ครูควรมอบหมายบทบาทหน้าที่ ในการทำงานให้ ทุกคน และบทบาทหน้าที่นั้นๆ จะต้องเป็นส่วนหนึ่งของงานอันเป็นจุดมุ่งหมายของกลุ่ม ครูควรจัดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกให้อยู่ในลักษณะที่จะต้องพึ่งพาอาศัยและเกื้อกูลกัน บทบาทหน้าที่ในการทำงานเพื่อการเรียนรู้มีจำนวนมาก เช่น บทบาทผู้นำกลุ่ม ผู้สังเกตการณ์ เลขานุการ ผู้เสนองาน ผู้ตรวจสอบงาน เป็นต้น

 1.5 จัดสถานที่ให้เหมาะสมในการทำงานและการมีปฏิสัมพันธ์กันครูจำเป็นต้องคิดออกแบบการจัดห้องเรียนหรือสถานที่ที่จะใช้ในการเรียนรู้ให้เอื้อและสะดวกต่อการทำงานของกลุ่ม

 1.6 จัดสาระวัสดุ หรืองานที่จะให้ผู้เรียนทำ วิเคราะห์สาระ ภาระงาน หรือวัสดุอุปกรณ์ที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และจัดแบ่งสาระหรืองานนั้นในลักษณะที่ให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนในการช่วยกลุ่มและพึ่งพาในการเรียนรู้

 2. ด้านการสอน ครูควรมีการเตรียมกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกันดังนี้

 2.1 อธิบายชี้แจงเกี่ยวกับงานของกลุ่ม ครูควรอธิบายถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียน เหตุผลในการดำเนินการต่าง ๆ รายละเอียดของงานและขั้นตอนในการทำงาน

 2.2 อธิบายเกณฑ์การประเมินผลงาน ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจตรงกันว่าความสำเร็จของงานอยู่ตรงไหน งานที่คาดหวังจะมีลักษณะอย่างไร เกณฑ์ที่จะใช้ในการวัดความสำเร็จของงานคืออะไร

 2.3 อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการของการพึ่งพาและเกื้อกูลกัน ครูควรอธิบายกฎเกณฑ์ ระเบียบ กติกา บทบาทหน้าที่ และระบบการให้รางวัลหรือประโยชน์ที่กลุ่มจะได้รับในการร่วมมือกันเรียนรู้

 2.4 อธิบายวิธีการช่วยเหลือกันระหว่างกลุ่ม

 2.5 อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการในการตรวจสอบความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่แต่ละคนได้รับมอบหมาย เช่น การสุ่มเรียกชื่อผู้เสนอผลงาน การทดสอบ การตรวจสอบผลงาน เป็นต้น

 2.6 ชี้แจงพฤติกรรมที่คาดหวัง หากครูชี้แจงให้ผู้เรียนได้รู้อย่างชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง จะช่วยให้ผู้เรียนรู้ความคาดหวังที่มีต่อตนเองและพยายามจะแสดงพฤติกรรมนั้น

 3. ด้านการควบคุมกำชับและการช่วยเหลือกลุ่ม

 3.1 ดูแลให้สมาชิกกลุ่มมีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด

 3.2 สังเกตการณ์การทำงานร่วมกันของกลุ่ม ตรวจสอบว่า สมาชิกกลุ่มมีความเข้าใจงาน หรือบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือไม่ สังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ ของสมาชิกให้ข้อมูลย้อนกลับ ให้แรงเสริม และบันทึกข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของกลุ่ม

 3.3 เข้าไปช่วยเหลือกลุ่มตามความเหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงานและการทำงานเมื่อพบว่ากลุ่มต้องการความช่วยเหลือ ครูสามารถเข้าไปชี้แจง สอนซ้ำ หรือให้ความช่วยเหลืออื่นๆ

 3.4 สรุปการเรียนรู้ ครูควรให้กลุ่มสรุปประเด็นการเรียนรู้ที่ได้จากการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้มีความชัดเจนขึ้น

 4. ด้านการประเมินผลและวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้

 4.1 ประเมินผลการเรียนรู้ ครูประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ โดยวิธีการสอนที่หลากหลาย และควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน

 4.2 วิเคราะห์กระบวนการทำงานและกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ครูควรจัดให้ผู้เรียนมีเวลาในการวิเคราะห์การทำงานของกลุ่มและพฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มมีโอกาสเรียนรู้ที่จะปรับปรุงส่วนบกพร่องของกลุ่ม

**สรุป**

 ทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูล หรือทฤษฎีกระบวนการสารสนเทศเป็นทฤษฎีที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาสติปัญญาของมนุษย์ โดยให้ความสนใจเกี่ยวกับการทำงานของสมอง ทฤษฎีนี้มีแนวคิดว่า การทำงานของสมองมีความคล้ายคลึงกับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเปรียบเทียบการทำงานของคอมพิวเตอร์กับการเรียนรู้ของมนุษย์ หรือการทำงานของสมอง โดยอธิบายว่ามนุษย์ได้รับข้อมูลข่าวสาร ตีความ บันทึก จดจำ และเรียกข้อมูลจากความจำระยะยาวกลับมาใช้ได้อย่างไร

 ทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูลเมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

 1. การนำเสนอสิ่งเร้าที่ผู้เรียนรู้จักหรือมีข้อมูลอยู่แล้วจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนหันมาใส่ใจและรับรู้สิ่งนั้น ซึ่งผู้สอนสามารถเชื่องโยงไปถึงสิ่งใหม่ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งนั้นได้

 2. การจัดการเรียนการสอน จึงควรจัดสิ่งเร้าในการเรียนรู้ให้ตรงกับความสนใจของผู้เรียน เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนใส่ใจและรับรู้สิ่งนั้น แล้วนำไปเก็บบันทึกไว้ในความจำระยะสั้นหรือและนำไปประมวลผลต่อไปที่หน่วยความจำปฏิบัติการ

 3. เนื่องจากข้อมูลที่ผ่านการรับรู้มาแล้ว จะถูกนำไปเก็บไว้ในความจำปฏิบัติการ ดังนั้น หากต้องการที่จะจำสิ่งนั้นนานกว่านี้ก็จำเป็นต้องใช้วิธีการต่าง ๆ เข้ามาช่วย เช่น การจัดสิ่งที่จำให้เป็นหมวดหมู่ที่มีความหมายง่ายแก่การจำ การเชื่อมโยงสัมพันธ์ของความรู้ใหม่กับความรู้เดิม เป็นต้น

 4. หากต้องการจะให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาสาระใดๆ ได้เป็นเวลานาน สาระความรู้นั้นจะต้องได้รับการเข้ารหัส (encoding) อย่างสมบูรณ์และมีความหมาย เพื่อนำไปเข้าหน่วยความจำระยะยาว วิธีการเข้ารหัสสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้กระบวนการขยายความคิด ซึ่งได้แก่ การเรียบเรียง ผสมผสาน ขยายความ และการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

 5. สำหรับการเรียนรู้มโนมติที่มีความยากและซับซ้อนการออกแบบกิจกรรมในแต่ละขั้น ไม่ควรจัดการเรียนที่ให้ข้อมูลสารสนเทศที่มากเกินไป

 ทฤษฎีพหุปัญญา (theory of multiple intelligences) เสนอแนวคิดว่า สติปัญญาของมนุษย์มีหลายด้านที่มีความสำคัญเท่าเทียมกัน ขึ้นอยู่กับว่าใครจะโดดเด่นในด้านไหนบ้าง แล้วแต่ละด้านผสมผสานกัน แสดงออกมาเป็นความสามารถในเรื่องใด เป็นลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละคน

 พหุปัญญา ตามแนวคิดของการ์ดเนอร์ ในปัจจุบันมีปัญญาอยู่อย่างน้อย 8 ด้าน ดังนี้

 1. ปัญญาด้านภาษา (linguistic intelligence)

 2. ปัญญาด้านตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ (logical-mathematical intelligence)

 3. ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (visual-spatial intelligence)

 4. ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (bodily kinesthetic intelligence)

 5. ปัญญาด้านดนตรี (musical intelligence)

 6. ปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์ (interpersonal intelligence)

 7. ปัญญาด้านการเข้าใจตนเอง (intrapersonal intelligence)

 8. ปัญญาด้านธรรมชาติวิทยา (naturalist intelligence)

 ทฤษฎีนี้ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในกระบวนการส่งเสริมการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยเน้นความสำคัญใน 3 เรื่องหลัก ดังนี้

 1. แต่ละคน ควรได้รับการส่งเสริมให้ใช้ปัญญาด้านที่ถนัด เป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้

 2. ในการจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ ควรมีรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อให้สอดรับกับปัญญาที่มีอยู่หลายด้าน

 3. ในการประเมินการเรียนรู้ ควรวัดจากเครื่องมือที่หลากหลาย เพื่อให้สามารถครอบคลุมปัญญาในแต่ละด้าน

 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (cognitive developmental theory) ตามแนวคิดนี้ เพียเจต์ เชื่อว่า คนทุกคนจะมีการพัฒนาเชาว์ปัญญาไปตามลำดับขั้น จากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการคิดเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ทางสังคม วุฒิภาวะ และกระบวนการพัฒนาความสมดุลของบุคคลนั้น

 ทฤษฎีสรรคนิยมเชิงสังคม (social constructivism theory) ตามแนวคิดนี้ ไวกอตสกี้ กล่าวว่า เด็กได้เริ่มสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ก่อนที่พวกเขาจะเข้าสู่โรงเรียน เด็กส่วนใหญ่เริ่มต้นจากการจำแนกประเภท การแบ่งพวก และการนับจำนวน ก่อนที่พวกเขาจะเข้าเรียนระดับอนุบาล หรือก่อนระดับประถมศึกษา เพื่อสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เบื้องต้นจากนั้นเมื่อนักเรียนเข้าเรียนระดับประถมศึกษา พวกเขาจะพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์โดยการต่อเติมความคิดรวบยอดที่พวกเขามีอยู่ก่อนเข้าโรงเรียน ไวกอตสกี้ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคล (zone of proximal development) ไว้ว่า เป็นระยะห่างระหว่างงานที่ยากที่สุดที่นักเรียนสามารถทำได้ด้วยตัวนักเรียนเอง กับงานที่ยากที่สุดที่นักเรียนสามารถทำได้เมื่อได้รับการช่วยเหลือจากบุคคลอื่น ไวกอตสกี้ไม่ได้มองการเรียนรู้ว่า เกิดจากพัฒนาการของสติปัญญาเพียงอย่างเดียว แต่ยังเห็นว่าการเรียนรู้ เกิดจากการปฏิสัมพันธ์กันทางสังคมโดยอาศัยสื่อกลางทางวัฒนธรรมที่มนุษย์สร้างขึ้น

 สำหรับแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีสรรคนิยมนั้น มีสรุปสำคัญ ดังนี้

 1. เป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติงานจริง ครูต้องฝึกฝนกระบวนการการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเห็นว่า ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนการสร้างความรู้ตนเอง

 2. ในการเรียนการสอน ผู้เรียนต้องมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มที่โดยผู้เรียนจะต้องนำตนเองและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ลงมือปฏิบัติเอง

 3. เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนจะเปลี่ยนจากการถ่ายทอดให้ผู้เรียนไปสู่การสาธิต กระบวนการแปลและสร้างความหมายที่หลากหลาย

 4. โดยบทบาทของครูคือทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้ ครูจะต้องทำหน้าที่ช่วยสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดแก่ผู้เรียน จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตรงกับความสนใจของผู้เรียน ดำเนินกิจกรรมให้เป็นไปในทางที่ส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียน

 5. นักเรียนสร้างความหมายจากประสบการณ์ และจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและสิ่งแวดล้อม โดยบูรณาการข้อมูลและแนวคิดใหม่กับโครงสร้างความรู้เดิม

 6. การสร้างความหมายเป็นกระบวนการมีส่วนร่วมที่ต่อเนื่อง เริ่มต้นด้วยการสร้างสมมติฐาน ตรวจสอบสมมติฐานและปรับเปลี่ยนแนวคิดในขณะที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับปรากฏการณ์และบุคคลอื่น

 7. นักเรียนสะท้อนความคิดเห็นและไตร่ตรองความรู้ความเข้าใจ (Metacognition) ใช้ทักษะการคิดเพื่อตรวจสอบ ควบคุมและประเมินสิ่งที่ตนเองเรียนรู้ และเข้าใจ

 8. ผลผลิตการเรียนรู้เกิดจากการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ แนวคิดของทฤษฏีนี้ คือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 – 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฏีนี้จะเน้นให้ผู้เรียนช่วยกันในการเรียนรู้ โดยมีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาอาศัยกันในการเรียนรู้ มีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด มีการสัมพันธ์กัน มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการวิเคราะห์กระบวนการของกลุ่ม และมีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบงานร่วมกัน

 ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่สำคัญ ๆ ได้รับการพัฒนาจากอดีตจนถึงปัจจุบัน เป็นแนวคิดที่ใช้อธิบายลักษณะการเกิดการเรียนรู้ หรือการเปลี่ยนปลงพฤติกรรม จะใช้หลักจิตวิทยาใดควรคำนึงถึงบริบทของสังคมนั้นๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการจัดการศึกษา

**คำถามท้ายบท**

 1. จงอธิบายหลักการเรียนทางจิตวิทยา และทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล

 2. จงอธิบายหลักการเรียนทางจิตวิทยา และทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มทฤษฎีทฤษฎีพหุปัญญา

 3. จงอธิบายหลักการเรียนทางจิตวิทยา และทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มทฤษฎีทฤษฎีสรรคนิยม

 4. จงอธิบายหลักการเรียนทางจิตวิทยา และทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มทฤษฎีทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

 5. จงอธิบายความสำคัญของการเรียนรู้หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มาพอเข้าใจ

 6. ให้นักศึกษาเปรียบเทียบความเหมือนและความต่างของทฤษฎีการเรียนรู้ร่วมสมัยทั้ง 4 ทฤษฎี

 7. จงบอกแนวทางการนำทฤษฎีการเรียนรู้ร่วมสมัยทั้ง 4 ทฤษฎี ไปใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

 8. การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แต่ละทฤษฎีในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีข้อจำกัดอย่างไร จงอธิบาย

**เอกสารอ้างอิง**

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. (2542). แนวคิดทางวิทยาศาสตร์: กระบวนการพื้นฐานในการวิจัย. **ประมวล**

**บทความการเรียนการสอนและการวิจัยระดับมัธยมศึกษา,** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.หน้า 69-83.

ชวาล แพรัตกุล. (2520). **เทคนิคการเขียนข้อทดสอบ.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิทักษ์อักษร.

ทิศนา แขมมณี. (2547). **ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนการเรียนรู้ที่มี**

**ประสิทธิภาพ.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

\_\_\_\_\_\_\_. (2548). **ศาสตร์การสอน.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรรณี ช. เจนจิต. (2538). **จิตวิทยาการเรียนการสอน.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: บริษัทต้นอ้อ

แกรมมี่.

พรรณี ช.เจนจิต. (2528). **จิตวิทยาการศึกษา.** กรุงเทพมหานคร : อัมรินทร์การพิมพ์.

ประสาท อิศรปรีดา. (2521) .**จิตวิทยาการศึกษา.** กรุงเทพฯ: กราฟคอารต.

วรรณทิพา รอดแรงค้า. (2540). **Constructivism.** ภาควิชาการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

\_\_\_\_\_\_\_. (2541). **ทฤษฎีการสร้างความรู้กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.** สาระการศึกษา: การเรียน

การสอน. กรุงเทพมหานคร: กองทุนศาสตราจารย์ ดร.อุบล เรียงสุวรรณ คณะศึกษาศาสตร์,

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.หน้า 44-60.

ศุภชัย ทวี. (2548). **การสอนตามแบบจำลองความคิดด้วยคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์แบบ**

**ปฏิสัมพันธ์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน.**วิทยานิพนธ์ ปร.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา).

กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

สุนีย์ คล้ายนิล. (2521). เปียเจต์กับแนวการให้การศึกษา. **คุรุปริทัศน์,** 5(พฤษภาคม): 13-18.

\_\_\_\_\_\_\_. (2521). เปียเจต์กับครูวิทยาศาสตร์. **คุรุปริทัศน์,** 12 (ธันวาคม) : 64-73.

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2544). **วัฏจักรการเรียนรู้.** สารานุกรมศึกษาศาสตร์ 22 (มกราคม): 103-111.

สุมาลี ชัยเจริญ. (2549). **ทฤษฎี Constructivism.** ขอนแก่น: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะ

ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

\_\_\_\_\_\_\_. (2546). **ทฤษฎีการออกแบบการสอนในกระบวนทัศน์ใหม่.** ขอนแก่น: ภาควิชาเทคโนโลยี

ทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวิทย์ คงภัคดี. (2553). **ผลของการสอนดาราศาสตร์แบบสืบเสาะโดยใช้แบบจำลองระบบโลก ดวง**

**จันทร์ ดวงอาทิตย์ (EMS-Model).** ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. (วิทยาศาสตรศึกษา). บัณฑิต

วิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its

control processes. In K. W. Spence (Ed.), **The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory**. Vol. 2, pp. 89-195. New York: Academic Press.

Ausubel, D. P. (1968). **Educational Psychology: A Cognitive View.** New York: Holt,

Rinehart and Winston.

Carin, A. A. (1992). **Teaching science through discovery.** 7th edition. Columbus:

Macmillan.

Devries, R. and Zan, B. (1992). “Study compares teachers and classroom

atmospheres”.**The Constructivist.** 6 (Spring 1992) : 925 – 927.

Driver, R. and R. Bell. (1986). Students thinking and the learning of science: A constructive

View. **The School Science.** 67 (Review 1986) : 443-456.

Johnstone, A. H. (1982). Macro- and Micro-Chemistry. **School Science Review.** 64: 377-

379.

-------. (1991). Why Is Science Difficult to Learn? Things Are Seldom What They Seem.

**Journal of Computer Assisted Learning.** 7: 75-83.

-------. (1993). The Development of Chemistry Teaching: A Changing Response to

Changing Demand. **Journal of Chemical Education.** 70(9): 701-705.

-------. (1997, March ). Chemistry Teaching—Science or Alchemy? **Journal of Chemical**

**Education**. 74(3)

-------. (1997). Chemical education, science or alchemy? **Journal of Chemical Education**.

74: 262-268.

Johnstone, A. H.; & Al-Naeme, F. F. (1991). Room for Scientific Thought. **International**

**Journal of Science Education.** 14: 187-192.

Johnstone, A. H.; & El-Banna, H. (1986). Capacities, Demands, and Processes—a

Predictive Model for Science Education. **Education in Chemistry.** 23: 80-84.

Jonassen, D. H. (1992). Evaluating constructivist learning. In T. M. Duffy

(Ed.),**Constructivism and the technology of instruction.** New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Kagan , Spencer ; & Kagan, Miguel. (1998). **Multiple intelligences : the complete MI**

 **book.** San Clemente, Calif. : Kagan Cooperative Learning.

Miller, G. A. (1956). The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our

Capacity for Processing Information. **Psychological Review.** 63: 81-97.

Niaz, M. (1996). Reasoning strategies of students in solving chemistry problems as a

function of Developmental level, functional M-capacity and dis-embedding ability. **International Journal ofScience Education.** 18(5): 525 -541.

Piaget, J. (1965). **Judgment and reasoning in the child.** Translated by Marjorie Warden.

London : Roritledge & Kegan Paul.

Sund, R. B. and Trowbridge, L. W. (1973). **Teaching Science by Inquiry in the Secondary**

**School.** 2nd ed. Ohio: A Bell & Howell Company.

Sutherland, P. (1992). **Cognitive development today: Piaget and his critics.** London:

Paul Chapman.

von Glasersfeld, E. (1991). “Introduction”. xiii-xx. In E.Von Glasersfeld. (ed**.**). **Radical**

**constructivism in Mathematics education.** Dordrecht: Kluwer Academic.

Vygotsky, L. S. (1997). **Education psychology**. Florida: CRC Press LLC.

Walker, D.; & Lambert, L. (1995). **Learning and Leading Theory: A Century in the**

**Making**. New York: Teacher College Press.