**แผนบริหารประจำบทที่ 4
ทักษะและเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์**

**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม** หลังจากศึกษาบทเรียนนี้แล้วนักศึกษาควรมีพฤติกรรมดังนี้ 1. อธิบายความหมายของทักษะและเทคนิคการสอนได้ถูกต้อง 2. อธิบายถึงวิธีการนำทักษะการนำเข้าสู่บทเรียน ทักษะการสรุปบทเรียน ทักษะการใช้คำถามทักษะการเสริมกำลังใจ ทักษะการอธิบาย และทักษะการใช้ผังกราฟิก ไปใช้ในการเรียนการสอน
 3. บอกถึงความสำคัญของทักษะและเทคนิคที่ใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ได้
 4. อธิบายถึงความสำคัญของระยะเวลาในการรอคอยคำตอบที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ถูกต้อง
 5. เขียนผังกราฟิกแบบต่าง ๆ เพื่อสรุปข้อความรู้ได้

**เนื้อหา**ความหมายของทักษะและเทคนิคการสอนทักษะการนำเข้าสู่บทเรียนทักษะการสรุปบทเรียน
ทักษะการใช้คำถาม
การเสริมกำลังใจ
ทักษะการอธิบาย
ทักษะการใช้ผังกราฟิก

 สรุป
 คำถามท้ายบท

**วิธีสอนและกิจกรรม** 1. ผู้สอนนำอภิปรายความหมายและความสำคัญของทักษะการสอนวิทยาศาสตร์ตลอดจนทักษะที่จำเป็นต้องใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์
 2. แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม ศึกษาทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นในการสอนวิทยาศาสตร์กลุ่มละ 1 ทักษะ
 3. สรุปข้อความรู้ที่ได้โดยเขียนสรุปในลักษณะของผังความคิดในประเด็นต่อไปนี้
 3.1 ความสำคัญของของทักษะการสอนและเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์
 3.2 วิธีการที่จะนำทักษะการสอนและเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้มีประสิทธิภาพ
 4. นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอผังความคิดของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียน
 5. ร่วมอภิปรายซักถามระหว่างผู้สอนและนักศึกษาเพื่อทบทวนความเข้าใจ
 6. ตอบคำถามคำถามท้ายบท

**สื่อการเรียนการสอน** 1. ใบงานกิจกรรมกลุ่ม
 2. เอกสารประกอบการสอน
 3. คำถามท้ายบท

**การวัดและประเมินผล** 1. ซักถามข้อความรู้ทุกประเด็น
 2. ประเมินการนำเสนอ
 3. การตอบคำถามในคำถามท้ายบท

**บทที่ 4
ทักษะและเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์**

การเป็นครูวิทยาศาสตร์แบบมืออาชีพ ย่อมต้องทำให้ชั่วโมงแห่งการเรียนการสอนของตนเองผ่านไปอย่างมีคุณภาพ เกิดประโยชน์ มีคุณค่ามีความหมายต่อผู้เรียน ครูที่ดีมีคุณภาพจะต้องมีคุณลักษณะที่สำคัญ คือ การเป็นคนที่มีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่ตนเองรับผิดชอบดี รู้ลึก และรู้รอบในศาสตร์ของตน มีทักษะและเทคนิควิธีการสอนดี และมีคุณธรรม จริยธรรม รักและศรัทธาในอาชีพครู อาจกล่าวได้ว่าทักษะและเทคนิคการสอนถือเป็นคุณลักษณะสำคัญประการหนึ่งของการเป็นครูมืออาชีพ เป็นศาสตร์และศิลป์ของครูในการโน้มน้าวให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและมีชีวิตชีวา ซึ่งกลวิธีต่าง ๆ ที่ใช้เสริมกระบวนการสอน ขั้นตอนการสอน วิธีการสอน หรือการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้การสอนมีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น ในการบรรยาย ผู้สอนอาจใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่สามารถช่วยให้การบรรยายมีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้นด้วยการยกตัวอย่าง การใช้สื่อ การใช้คำถาม เป็นต้น ทักษะการสอนเป็นความสามารถในการปฏิบัติการสอนด้านต่าง ๆ อย่างชำนาญซึ่งครอบคลุม การวางแผนการเรียนการสอน การออกแบบการเรียนการสอน การจัดการเรียนการสอน การใช้วิธีสอน เทคนิคการสอน รูปแบบการเรียนการสอน ระบบการสอน สื่อการสอนการประเมินผลการเรียนการสอน รวมทั้งการใช้ทฤษฎีและหลักการเรียนรู้และการสอนต่าง ๆ ดังนั้นถ้าครูวิทยาศาสตร์มีความรู้ในเรื่องของทักษะและเทคนิคการสอนเป็นอย่างดีแล้ว ย่อมก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนหลายประการ เช่น การเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ และมีพฤติกรรมอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

**ความหมายของทักษะและเทคนิคการสอน**

 นักการศึกษาได้ให้ความหมายของคำว่าทักษะและเทคนิคการสอนไว้ดังนี้

 กฤษณา ศักดิ์ศรี (2530 : 310) สรุปความหมายของทักษะไว้ว่า ทักษะ คือ ความชำนาญในเชิงวิทยาการใดวิทยาการหนึ่ง ซึ่งเคยฝึกหัดและมีประสบการณ์มา สามารถแสดงออกเป็นพฤติกรรมที่คล่องแคล่วอย่างมีประสิทธิภาพ

 อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546 : 72) ได้อธิบายว่าผู้ที่เกิดทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมใดก็ตาม ก็คือผู้ที่มีความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆได้อย่างถูกต้องคล่องแคล่ว ชำนาญ มีความสามารถในการดำเนินงานที่มีให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้เวลาไม่มากนัก

 ประจวบจิตร คำจัตุรัส (2537 : 20) ได้อธิบายคำว่า เทคนิค หมายถึง ศิลปะ กลวิธี ส่วนทักษะ หมายถึง ความชำนาญ ความชัดเจน ทักษะและเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์จึงหมายถึงความชำนาญจัดเจนของผู้สอนในการใช้กลวิธีต่าง ๆ ในการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

 สรุปได้ว่า ทักษะและเทคนิคการสอนเป็นความชำนาญ ความคล่องแคล่ว ในการดำเนินกิจกรรมการสอนของครูให้สำเร็จลุล่วงไปอย่างมีประสิทธิภาพ

 ในการสอนแต่ละครั้ง ครูผู้สอนจะต้องใช้เทคนิควิธีการที่หลากหลายประกอบกันเพื่อมุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะต้องมีคุณลักษณะสำคัญ 4 ประการ ดังนี้

 1. ครูที่มีทักษะการสอนจะมีความกระตือรือร้นในการสอน และมีเทคนิคในการกระตุ้นผู้เรียนในเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน ทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนตลอดจนจบชั่วโมงสอน

 2. ครูที่มีทักษะการสอนดีจะมีการแสดงออกที่กระฉับกระเฉง แคล่วคล่อง ไม่เคอะเขิน ไม่อืดอาด ชักช้า ครูจะแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ออกด้วยความมุ่งมั่น ทั้งอากัปกิริยา ทั้งวิธีการสอน กล่าวคือมีความคล่องแคล่วในบุคลิกท่าทางและมีความคล่องตัวในการสอน อันส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความกระฉับกระเฉงในการเรียนด้วย

 3. ครูที่ดีมีทักษะการสอนดีจะมีความสามารถในการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้รับอย่างกระจ่างแจ้ง สามารถสอนเรื่องยากให้เป็นเรื่องง่ายได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ชัดเจนถูกต้องอย่างสมบูรณ์ ผู้สอนจะให้ความกระจ่างในบทเรียนแก่ผู้เรียนได้นั้น ตัวผู้สอนเองจะต้องมีความกระจ่างในเนื้อหาสาระนั้นเสียก่อน ดังนั้น “กระจ่าง” ในข้อนี้จึงหมายถึง ความสามารถของผู้สอนในการใช้ภาษาได้อย่างกระจ่างและตนเองมีความรู้อย่างกระจ่างแจ้ง ซึ่งเป็นความรู้ที่ถูกต้องแท้จริง

 4. ครูที่มีทักษะการสอนดีจะมีความสามารถในการดำเนินการสอนอย่างมีขั้นตอนที่ต่อเนื่องกัน เป็นไปตามลำดับ ไม่สับสน และไม่ขัดแย้งกันและสามารถดำเนินการสอนจนเสร็จสิ้นกระบวนการ บรรลุจุดประสงค์การสอนตามแผนที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูที่มีทักษะการสอนดีจึงเป็นครูที่มีความสามารถในการสอนที่มีกระบวนการ มีลำดับขั้นตอนในการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีตลอดเวลา

 จะเห็นได้ว่าการที่ครูใช้เทคนิควิธีการสอนที่เหมาะสมจะช่วยในการกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน ครูผู้สอนจึงควรใช้เทคนิคเพื่อให้การสอนนั้นบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

**ทักษะการนำเข้าสู่บทเรียน** การนำเข้าสู่บทเรียนถือเป็นกระบวนการแรกในการสอนของครูที่จะเร้าความสนใจของผู้เรียนให้หันมาสนใจในกิจกรรมการสอนที่ครูจะจัดขึ้นและได้มีผู้ให้ความหมายของการนำเข้าสู่บทเรียนไว้ดังนี้
 สุพิน บุญชูวงศ์ (2538 : 80) ได้ให้ความหมายของการเข้าสู่บทเรียนไว้ว่า หมายถึง ทักษะที่ครูใช้ในการจัดกิจกรรมก่อนเริ่มสอนเนื้อหาในทุกวิชา เพื่อเป็นการเตรียมผู้เรียนให้มีความคิดว่ากำลังเรียนเรื่องอะไร สามารถนำเอาความรู้และทักษะที่นักเรียนมีอยู่เดิมมาสัมพันธ์กับบทเรียนที่ครูสอนได้ นอกจากนี้ยังทำให้นักเรียนเข้าใจความมุ่งหมายของบทเรียนได้ชัดเจนขึ้น โดยมากครูจะใช้เวลาประมาณ 5 – 10 นาที สำหรับนำเข้าสู่บทเรียน

 จะเห็นได้ว่าในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู การนำเข้าสู่บทเรียนถือเป็นกิจกรรมแรกที่ผู้สอนจะต้องจัดให้แก่ผู้เรียนก่อนที่จะมีการดำเนินการตามกิจกรรมของบทเรียนเพื่อกระตุ้น ความสนใจและเตรียมผู้เรียนให้เกิดความพร้อมที่จะเรียนเรื่องใหม่หรือปฏิบัติกิจกรรมใหม่ต่อไปถือเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้ต้องการที่จะเรียนเรื่องที่ครูจะสอน ชี้ให้ผู้เรียนเห็นว่าเรื่องที่จะเรียนต่อไปมีประโยชน์และมีความสำคัญอย่างไร ซึ่งวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนอาจใช้สื่อที่มีลักษณะเด่นๆ น่าตื่นเต้น เคลื่อนไหวได้ เช่น วีดีทัศน์ การทดลองหรืออาจเป็นการยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะเรียนต่อไป อาจใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยง ความรู้เดิมให้เข้ากับเรื่องที่เรียนใหม่ การนำเข้าสู่บทเรียนต้องทำอย่างมีความหมาย ซึ่งนอกจากจะทำให้ผู้เรียนสนใจในเรื่องที่จะเรียนต่อไปแล้วยังทำให้วัตถุประสงค์ในเรื่องการเรียนนั้นๆ ชัดเจนขึ้น
 1. วัตถุประสงค์ของการนำเข้าสู่บทเรียน
 การนำเข้าสู่บทเรียนมีวัตถุประสงค์ดังนี้คือ
 1.1 กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้เกิดความอยากรู้ สนใจ เห็นความสำคัญของเรื่องหรือบทเรียนที่จะเรียน
 1.2 เชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนในเรื่องใหม่ และเรื่องเก่าที่เคยเรียนมาเกิดความเชื่อมโยงต่อเนื่องสัมพันธ์กัน
 1.3 เป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนในการเรียนเรื่องใหม่ต่อไป
 2. วิธีการนำเข้าสู่บทเรียน
 สำหรับในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ครูสามารถใช้วิธีการนำเข้าสู่บทเรียนได้ 3 วิธี คือ
 2.1 การใช้วาจา เป็นวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนของทั้งผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งวิธีการใช้วาจาในการนำเข้าสู่บทเรียนมีหลายแบบ เช่น
 2.1.1 การเล่าเรื่อง อาจเป็นการเล่าประวัติของนักวิทยาศาสตร์ ข่าว หรือ เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นเรื่องราวที่เกี่ยวข้อง สัมพันธ์ หรือ เชื่อมโยงกับเรื่องที่จะเรียน เช่น เล่าข่าวความเสียหายที่เกิดจากไฟไหม้ อันมีสาเหตุจากไฟฟ้าลัดวงจร ในการเรียนเรื่อง วงจรไฟฟ้าภายในบ้าน เป็นต้น
 2.1.2 การสนทนาซักถาม อาจเป็นการซักถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน ข่าว หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้อง หรืออาจซักถามเกี่ยวกับบทเรียนที่เคยเรียนผ่านไปแล้ว เพื่อเชื่อมโยงเข้ากับเรื่องที่จะเรียนใหม่
 2.1.3 การแสดงบทบาทสมมติ เป็นการแสดงบทบาทสมมติในสถานการณ์หรือเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะเรียนในการแสดงบทบาทสมมติ อาจให้นักเรียนแสดงหรือครูผู้สอนอาจแสดงเองก็ได้ การแสดงบทบาทสมมติที่แสดงได้สมบทบาท จะช่วยเร้าความสนใจของผู้เรียนและสามารถชี้นำให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน การแสดงบทบาทสมมติที่ผู้สอนแสดงเองอาจจะแสดงได้สมบทบาท แต่ผู้เรียนก็ไม่ส่วนร่วมในกิจกรรม ถ้าให้ผู้เรียนได้แสดงจะทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ได้แสดงออก ซึ่งถือเป็นการสนองต่อความต้องการของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนกระตือรือร้น สนใจที่จะติดตามบทเรียนมากขึ้น
 2.1.4 การร้องเพลง ให้สัมพันธ์กับเรื่องที่จะเรียน ถือเป็นวิธีการหนึ่งในการนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อเปิดโอกาสในการนำเพลงที่นักเรียนสนใจ มาร่วมร้อง โดยเนื้อหาควรสัมพันธ์กับเรื่องที่สอน เนื่องจากถ้าเพลงนั้นอยู่ในความสนใจของเด็ก และเป็นเพลงที่กำลังเป็นที่นิยมในขณะนั้น และผู้สอนสามารถที่จะนำมาใช้ และเลือกให้เหมาะสมและเกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะเรียน จะช่วยให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนมากขึ้น อาจส่งผลต่อความไว้วางใจในตัวครูผู้สอน ทั้งนี้ผู้เรียนอาจรู้สึกว่า ครูผู้สอนมีแนวคิดหรือความเข้าใจในตัวผู้เรียนมากขึ้น
 2.2 การใช้อุปกรณ์มาประกอบการนำเสนอด้วยวาจา โดยอุปกรณ์ที่นำมาใช้จะต้องสื่อความหมายและสัมพันธ์กับเรื่องที่เรียน เช่น ตัวอย่างของจริง รูปภาพ แผนภูมิ หุ่นจำลอง วีดีทัศน์ สไลด์ เป็นต้น

 2.3 ใช้กิจกรรมที่สัมพันธ์กับบทเรียน เช่น ใช้วิธีการสาธิตให้ผู้เรียนสังเกตแล้วใช้คำถามประกอบการสาธิต โดยถามหนึ่งเหตุการณ์ที่ครูสาธิตให้ดู เช่น ครูทำการสาธิตการวางกระจกปิดสไลด์ ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แสดงการสาธิตการวางกระจกปิดสไลด์

 3. การเตรียมการเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน
 ในการนำเข้าสู่บทเรียนที่มีความหมายและบรรลุวัตถุประสงค์ ผู้สอนจะต้องมีการวางแผนและเตรียมให้พร้อมก่อนดำเนินการสอน ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้
 1. ศึกษาขอบเขตของเนื้อหาที่จะสอนในครั้งนั้นๆ
 2. วิเคราะห์เนื้อหาว่ามีรายละเอียดในเรื่องใดบ้าง

 3. เลือกกิจกรรมที่จะใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียน
 4. เลือกวิธีการที่จะใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียน
 5. เลือกและเตรียมอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ ให้เหมาะสมกับกิจกรรมที่จะใช้ตลอดจนการทดลอง หรือซักซ้อมวิธีการและอุปกรณ์ก่อนลงมือใช้
 ถ้าผู้สอนมีการวางแผนมาเป็นอย่างดี เตรียมทุกอย่างให้พร้อมจะช่วยให้การนำเข้าสู่บทเรียนดำเนินไปอย่างราบรื่นและได้ผลตามที่คาดหวังไว้ แต่สิ่งหนึ่งที่ครูควรทำความเข้าใจ คือ ครูควรรู้ว่าผู้เรียนมีความรู้และประสบการณ์เดิมในเรื่องที่สอนหรือไม่ อย่างไร ก็จะช่วยให้ครูหาวิธีในการนำเข้าสู่บทเรียนให้ผู้เรียนสนใจขึ้น ส่งผลให้การนำเข้าสู่บทเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ครูตั้งใจไว้
 4. ประโยชน์ของการนำเข้าสู่บทเรียน
 การนำเข้าสู่บทเรียนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนดังนี้
 1. ทำให้ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน
 2. ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ เห็นความสำคัญ สนใจที่จะติดตามบทเรียนต่อไป
 3. ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับเรื่องที่จะเรียนใหม่ มีผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนต่อเนื่องกัน
 4. ช่วยปูพื้นฐานความรู้ให้แก่ผู้เรียนก่อนที่จะเรียนเรื่องใหม่
 5. ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดมโนมติ และเข้าใจบทเรียนได้เร็วขึ้น
 6. ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เกิดความสัมพันธ์ อันดีระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน จึงเป็นการส่งเสริมบรรยากาศที่ดีสำหรับการเรียนการสอน
 อาจกล่าวได้ว่า วิธีการนำเข้าสู่บทเรียนครูอาจจะต้องใช้หลายวิธี ประกอบกันในการสอนแต่ละครั้ง เช่น อาจต้องมีการซักถามประกอบการเล่าเรื่อง หรืออาจใช้อุปกรณ์ประกอบการซักถามทั้งนี้ครูผู้สอนจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหา ระดับชั้นและวัยของผู้เรียน ประสบการณ์เดิม สภาพห้องเรียน และความสะดวกในการนำอุปกรณ์มาใช้ และสิ่งสำคัญ คือระยะเวลาในการนำเข้าสู่บทเรียนไม่ควรนานเกินไป ควรใช้เวลาประมาณ 5- 10 นาที

 การนำเข้าสู่บทเรียนที่จะได้ผลเต็มที่นอกจากจะเลือกใช้วิธีการและอุปกรณ์ที่เหมาะสมแล้ว บุคลิกลักษณะของผู้สอนก็มีส่วนในการที่จะนำเข้าสู่บทเรียนนั้นได้ผลตามที่ต้องการ บุคลิกลักษณะดังกล่าว ได้แก่ การแสดงสีหน้าท่าทาง การใช้เสียงเน้นในประเด็นที่สำคัญ ตลอดจนความเป็นกันเอง เป็นต้น

**ทักษะการสรุปบทเรียน** ทักษะการสรุปบทเรียนว่าเป็นการประมวลสาระสำคัญๆ ของบทเรียนแต่ละบทเรียนที่เรียนจบลง เพื่อให้นักเรียนได้แนวคิดที่ถูกต้องในบทเรียนนั้น และเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้ในเนื้อหาต่อไป
 ดังนั้นการสรุปบทเรียน ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการประมวลเรื่องที่จะสอนจบไปในแต่ละเรื่องหรือแต่ละบทเรียนโดยสังเขป ชี้ให้เห็นแนวคิดที่สำคัญของเรื่องนั้นๆ และเป็นสิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องกระทำทุกครั้งเมื่อสิ้นสุดการสอนบทเรียนแต่ละบทเรียน หรือแต่ละเรื่อง โดยการสรุปบทเรียนจะกระทำเพื่อ สรุปใจความสำคัญแต่ละตอนในบทเรียนและให้นักเรียนอภิปรายหรือฝึกปฏิบัติจริง
 1. วัตถุประสงค์ของการสรุปบทเรียน

 1.1 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถรวบรวมแนวคิดของเรื่องหรือของบทเรียน และทำให้เกิดความเข้าใจในเรื่องหรือบทเรียนที่เพิ่งเรียนจบไป
 1.2 เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการจับประเด็นสำคัญ และสรุปแนวคิดจากสิ่งที่ได้เรียนไป
 1.3 เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน
 การสรุปผลการเรียนเป็นการทบทวนรวบยอดเพื่อให้เห็นภาพรวม การสรุปต้องเน้นสาระสำคัญของเรื่องหรือบทเรียน และชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ของแต่ละเรื่อง นอกจากนี้ยังต้องพยายามชี้นำให้ผู้เรียนได้มองเห็นความสัมพันธ์ของเรื่องที่เพิ่งเรียนจบไป กับเรื่องที่จะเรียนใหม่ต่อไปด้วย

 2. วิธีการสรุปบทเรียน
 วิธีการสรุปบทเรียนสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่
 2.1 การสรุปโดยผู้สอน เป็นการสรุปที่ผู้สอนสรุปด้วยตนเอง โดยอาจใช้หรือไม่ใช้สื่อ วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบก็ได้ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการสรุป ได้แก่ ตัวอย่างของจริง แผ่นใสสรุปประเด็นสำคัญ แผนภาพ แผนภูมิ รูปภาพ เป็นต้น
 2.2 การสรุปโดยผู้เรียน เป็นการสรุปที่ให้ผู้เรียนทั้งชั้นช่วยกันสรุป หรืออาจมีการแบ่งเป็นแบ่งกลุ่มแล้วให้กลุ่มส่งตัวแทนออกมาสรุป สำหรับวิธีนี้จะต้องมีการมอบหมายงานตั้งแต่ก่อนที่จะเริ่มเรียน การสรุปโดยผู้เรียนนี้ ถ้าหากผู้เรียนสรุปได้ไม่ครบถ้วนหรือชี้ประเด็นแนวคิดที่สำคัญยังไม่ชัดเจน ผู้สอนจะต้องช่วยทำให้การสรุปนั้นสมบูรณ์และชัดเจน
 2.3 การสรุปโดยผู้สอนและผู้เรียนช่วยกัน เป็นการสรุปโดยผู้สอนเป็นผู้นำการสรุปด้วย การใช้คำถามที่ได้เตรียมมาเป็นอย่างดีตามลำดับของเนื้อหา ซึ่งอาจมีการใช้หรือไม่ใช้สื่อ วัสดุต่าง ๆ ประกอบก็ได้

 จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า วิธีการสรุปโดยผู้เรียนและการสรุปโดยผู้สอนและผู้เรียนช่วยกัน จะเป็นวิธีการสรุปที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน การได้มีส่วนร่วมในการสรุปเช่นนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจการสรุปเรื่องที่เรียนมาแล้วได้ดียิ่งขึ้น

 3. ข้อควรคำนึงถึงในการสรุปบทเรียน

 3.1 การสรุปทบทวนโดยใช้คำถาม ต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาและจุดประสงค์ของบทเรียน
 3.2 วิธีสรุปต้องสอดคล้องกับความสนใจและความสามารถของนักเรียน
 3.4 การสรุปต้องเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่นักเรียนรู้แล้วไปยังสิ่งที่ยังไม่รู้

 3.5 การสรุปต้องสามารถใช้ประเมินบทเรียนว่ามีสาระและผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนได้
 3.6 การสรุปจะต้องเป็นการแนะแนวการเรียนในครั้งต่อไป

**ทักษะการใช้คำถาม**

คำถามถือเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการเรียนรู้ของผู้เรียน ควรใช้คำถามที่มีความสำคัญ ทั้งต่อครูผู้สอน และต่อผู้เรียน การใช้คำถามที่ดีจะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยเฉพาะในรายวิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้ ครูจำเป็นต้องใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นพบข้อความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้การใช้คำถามยังช่วยสรุปแนวความคิดต่าง ๆ ส่งเสริมการคิดค้นต่าง ๆ ฝึกให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ฯลฯ ดังนั้นครูจึงควรจะต้องศึกษาทำความเข้าใจในเรื่องของการใช้คำถามที่ดี ทั้งนี้เพื่อให้สามารถใช้คำถามในกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด
 1. วัตถุประสงค์ของการใช้คำถาม
 โดยปกติในการเรียนการสอนที่ครูใช้คำถาม มีวัตถุประสงค์ ดังนี้
 1. เพื่อประเมินความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามีความรู้ในเรื่องที่จะเรียนหรือไม่อย่างไร
 2. กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดแล้วค้นหาแนวคิดใหม่ ๆ
 3. ใช้เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนในการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ที่จะจัดให้กับผู้เรียน
 4. เพื่อทบทวนหรือสรุปบทเรียน
 5. เพื่อวัดและประเมินผลการเรียน
 6. เพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 7. สร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างครูผู้สอนและผู้เรียน
 8. เพื่อนำไปสู่การออกแบบกิจกรรมการทดลอง

 2. ประเภทของคำถาม
 การแบ่งประเภทของคำถามมีอยู่ด้วยกันหลายแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งหรืออาจใช้วัตถุประสงค์เป็นเกณฑ์ ขั้นตอนการสอน หรือลักษณะของคำถามที่ได้เป็นเกณฑ์ เช่น
 เบ็นจามิน เอส บลูม และคณะ (Benjamin S. Bloom; et al, 1956) ได้แบ่งประเภทของคำถามโดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยเป็นเกณฑ์ โดยได้แบ่งประเภทของคำถามออกเป็น 6 ประเภท คือ
 1. คำถามความรู้ความจำ (knowledge) เป็นคำถามที่ถามความหมายข้อเท็จจริง หลักการ ทฤษฎี กระบวนการ รูปแบบหรือโครงสร้างต่าง ๆ โดยเป็นคำถามที่ผู้ตอบใช้การจำและการระลึกจากสิ่งที่ได้เรียนรู้หรือเคยเรียนมาแล้ว เช่น แมลงมีกี่ขา แสงสีขาวประกอบไปด้วยแสงสีอะไรบ้าง

 2. คำถามความเข้าใจ (comprehension) เป็นคำถามที่ให้ผู้เรียนแปลความ ตีความ ขยายความ และขยายความข้อมูล หรือข้อความที่กำหนดให้ บอกความสัมพันธ์ของเท็จจริงต่าง ๆ เพื่อให้สรุปสิ่งที่เรียนรู้
 3. คำถามการนำไปใช้ (application) เป็นคำถามที่ใช้ถามวิธีการให้ผู้ตอบนำความรู้ กฎ หลักการ หรือทฤษฎี ที่ได้เรียนรู้มาไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เช่น ถามให้ยกตัวอย่าง ถามให้อธิบาย เป็นต้น
 4. คำถามประเภทวิเคราะห์ (analysis) เป็นคำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ โดยการแยกแยะข้อมูล ความรู้ เรื่องต่าง ๆ เป็นส่วนประกอบย่อย และบอกความสัมพันธ์ของส่วนประกอบย่อยนั้น
 5. คำถามประเภทการสังเคราะห์ (synthesis) เป็นคำถามที่ให้ผู้ตอบสามารถรวบรวมข้อมูล ความรู้ หรือเรื่องราวต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลหรือความรู้ใหม่ที่สมบูรณ์กว่า
 6. คำถามประเภทประเมินค่า (evaluation) เป็นคำถามที่ให้ผู้ตอบพิจารณาตัดสินคุณค่าของเรื่องราว เหตุการณ์ หรือสิ่งต่าง ๆ โดยมีเหตุผลประกอบการตัดสินใจนั้น
 ในการเลือกใช้คำถามแต่ละประเภท ควรพิจารณาถึงระดับของผู้เรียนด้วย เช่น ถ้าเป็นนักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนต้น คำถามอาจใช้เฉพาะความรู้ความเข้าใจเท่านั้น แต่นักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลาย คำถามควรเป็นคำถามระดับสูง (ตั้งแต่ระดับการนำไปใช้ขึ้นไป) เพราะจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดสร้างสรรค์ คิดวิพากษ์วิจารณ์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ดีเกี่ยวกับมโนมติต่าง ๆ
 3. ลักษณะของคำถามที่ดี
 คำถามที่ดีจะช่วยให้การใช้คำถามของผู้สอนทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์มากยิ่งขึ้น ลักษณะของคำถามที่ดีมีดังนี้

 1. กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดทั้งด้านเหตุผล การวิเคราะห์และสร้างสรรค์
 2. สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนแต่ละเนื้อหา
 3. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียนและอยู่ในขอบเขตที่ผู้เรียนมีความรู้และประสบการณ์ ไม่ยากหรือง่ายเกินไป

 4. ใช้ภาษาง่ายๆ เฉพาะเจาะจง สั้นกะทัดรัดได้ความครบถามตรงเรื่องที่ต้องการจะถาม
 5. ขึ้นต้นประโยคโดยใช้คำถามเลยแทนที่จะบอกข้อความก่อน แล้วถามคำถามทีหลัง เช่น แทนที่จะถามโดยใช้ประโยคว่า “ไดโนเสาร์ครองโลกมาหลายร้อยล้านปี ในช่วงยุคใด” ก็ใช้ว่า “ในช่วงยุคใดที่ไดโนเสาร์ครองโลก” จะดีกว่า
 6. ไม่ควรตั้งคำถามเชิงนิเสธ
 7. ควรเป็นคำถามแบบเปิด เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดอย่างหลากหลาย
 4. วิธีการใช้คำถามที่ดี
 วิธีการใช้คำถามที่ดีจะช่วยให้การใช้คำถามมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น วิธีการใช้คำถามที่ดีมีดังนี้
 1. ลำดับคำถามให้ดี ให้เป็นขั้นตอน การถามคำถามที่เป็นขั้นตอนจะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดอย่างเป็นระบบต่อเนื่องสัมพันธ์กัน
 2. ถามนักเรียนทั้งชั้นแล้วจึงเรียกให้ตอบ การเรียนให้ตอบต้องเรียกให้ทั่วถึง
 3. ถามแล้วเว้นระยะให้ผู้เรียนได้มีเวลา ในการคิดหาคำตอบหรือคิดหาเหตุผล
 4. ไม่ทวนคำถามและคำตอบ เพราะการทวนคำถามและคำตอบจะทำให้ผู้เรียนไม่สนใจฟัง หรือคิดตามคำถามของผู้สอน ถ้าคำตอบไม่ชัดเจนหรือได้ยินไม่ทั่วถึงจึงให้ผู้เรียน ขยายคำตอบหรือตอบให้ดังขึ้น
 5. ไม่ถามคำถามพร้อมกันหลาย ๆ คำถาม เพราะจะทำให้ผู้เรียนสับสน เช่น “ต้นน้ำมันปาล์มเป็นพืชพวกไหน มีลักษณะอย่างไร และจะนำมาใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง”
 6. ใช้คำถามหลายรูปแบบหรือหลายประเภท เพื่อให้สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ครบทุกด้าน
 7. ใช้คำถามรุกที่ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน เพื่อให้ผู้เรียนได้คิดขยายกว้างออกไป
 8. เมื่อถามแล้วผู้สอนต้องตั้งใจและสนใจฟังคำตอบของผู้เรียน ซึ่งอาจแสดงออกโดยการยิ้มหรือพยักหน้า
 9. มีเสริมแรงเมื่อผู้เรียนตอบถูก ถ้ายังตอบไม่ชัดเจนให้ถามต่อเพื่อให้ได้คำตอบที่กระจ่างขึ้น หรือถ้าผู้เรียนตอบไม่ถูกต้องพยายามหาสาเหตุเพื่อจะอธิบายและนำไปสู่การคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง

 10. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ประกอบการใช้คำถามให้พร้อม
 11. ให้ผู้เรียนตั้งคำถามถามผู้สอนด้วย
 12. ซักถามผู้เรียนอย่างเป็นกันเอง เพื่อให้ดูว่าผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลือไม่ใช่ผู้ที่จะมาซักไซ้ไล่เลียง
 5. ข้อควรคำนึงถึงในการใช้คำถาม
 ในการตั้งคำถามผู้สอนต้องคำนึงถึงข้อต่อไปนี้
 1. เป็นคำถามที่ตรงประเด็น ควรถามให้เฉพาะเจาะจง กระชับและชัดเจน
 2. ใช้ภาษาที่ง่ายแก่การเข้าใจ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ตรงกับความต้องการของผู้สอน
 3. ถ้าผู้เรียนตอบถูก ควรมีการเสริมกำลังใจ และถ้าตอบไม่ถูก ควรเสริมแรงกระตุ้นให้พยายามต่อไป
 4. ถ้าไม่มีตอบ ควรถามใหม่ ใช้คำถามที่ง่ายขึ้น หรืออธิบายขยายความ ทำให้ผู้เรียนได้แนวทางในการตอบ
 5. ใช้คำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหา วัย สติปัญญา ของผู้เรียน
 6. ควรกระตุ้นผู้ที่ไม่สนใจตอบคำถาม ให้มีส่วนร่วมในการคิดตอบด้วย
 7. ใช้คำถามให้กลมกลืนกันไปในขั้นตอนต่าง ๆ ของการสอน เป็นการถามที่ถูกจังหวะและโอกาส
 6. ข้อที่ควรหลีกเลี่ยงในการใช้คำถาม
 1. ถามคำถามที่ไร้วัตถุประสงค์
 2. ใช้คำในคำถามมากเกินความจำเป็น
 3. ใช้คำถามที่มีคำตอบหรือชี้แนะคำตอบอยู่ในคำถาม เช่น “แสงเดินทางเร็วหรือช้ากว่าเสียง”

 7. ประโยชน์ของการใช้คำถาม
 การใช้คำถามมีประโยชน์ดังนี้
 1. ให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักคิดด้วยตนเอง ทำให้เป็นคนช่างคิดช่างถาม
 2. ทำให้ทราบพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อผู้สอนจะได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมต่อไปได้
 3. ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนอย่างลึกซึ้ง
 4. ทำให้ผู้เรียนสนใจและตั้งใจเรียนมากขึ้น
 5. ทำให้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าเข้าใจในสิ่งที่ได้สอนไปแล้วมากน้อยเพียงใด
 6. ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม
 7. ทำให้การเรียนการสอนสนุกสนาน มีบรรยากาศที่ดี มีความร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

**ทักษะการเสริมกำลังใจ** ความสามารถของครูในการใช้ท่าทางและคำพูดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเต็มใจแสดงพฤติกรรมที่ครูต้องการ ตลอดจนความสามารถในการทำให้นักเรียนเกิดความภูมิใจในตนเอง เรียกว่าการเสริมกำลังใจ ซึ่งการเสริมกำลังใจถือเป็นเทคนิคการสอนที่ใช้หลักการเรียนรู้ตามทฤษฎีการวางเงื่อนไขของสกินเนอร์ ซึ่งกล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับพฤติกรรมที่เกิดขึ้น สิ่งเร้าเป็นสัญญาณให้นักเรียนรู้ว่าจะแสดงพฤติกรรมใดบ้าง การให้สิ่งเร้ากับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่งต่อเนื่องกันไป
 ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูควรต้องใช้วิธีการเสริมแรงนักเรียนอยู่ตลอดเวลาซึ่งสามารถเลือกใช้ได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์หรือเด็กแต่ละคน การให้กำลังใจ การชม ถือเป็นการใช้หลักจิตวิทยาการเรียนรู้อย่างหนึ่ง เนื่องจากโดยธรรมชาติของเด็กย่อมต้องการคำชม การยอมรับ ทั้งจากครูและจากเพื่อน ครูจึงควรฝึกการเสริมกำลังใจแบบต่าง ๆ จนเป็นนิสัย เลือกการเสริมกำลังใจให้เหมาะกับผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้ถ้าให้นักเรียนได้รับแรงเสริมและพอใจก็จะทำให้ ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์
 1. วิธีการเสริมกำลังใจ
 วิธีการเสริมกำลังใจให้ผู้เรียนสามารถทำได้ดังนี้
 1.1 การเสริมกำลังใจด้วยวาจา ครูอาจใช้คำพูดชมเชยในโอกาสต่าง ๆ เช่น
 1.1.1 ชมเชยทันที เช่น เก่ง ดี ดีมาก ถูกต้อง มีเหตุผลดี
 1.1.2 ชมเชยเชิงแนะนำ บางครั้งนักเรียนตอบถูกเป็นบางส่วนหรือใกล้เคียง ครูก็อาจชมเชยเชิงแนะ หรือชักจูงให้คิดหาคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์ เช่น เกือบถูกทั้งหมด ยังมีอีกนิดหนึ่ง พยายามดีจริงๆ ลองคิดใหม่อีกครั้ง
 1.1.3 ชมเชยย้อนหลัง ในบางครั้งคำตอบของนักเรียนที่ตอบมาแล้วอาจมีประโยชน์แก่การตอบ ของเด็กคนต่อไป ครูก็ให้นักเรียนคนเดิมทบทวนคำตอบของเขาอีกที เพื่อเป็นแนวทางสำหรับนักเรียนคนอื่นจะตอบได้ถูก การทบทวนคำตอบนี้ถือว่าเป็นการให้กำลังใจไปในตัว เช่น ไหนนักเรียนลองตอบดังๆ อีกทีซิ คำตอบของเธอดีมาก
 1.2 การเสริมกำลังใจด้วยท่าทาง เช่น การพยักหน้า ยิ้ม เดินเข้าไปใกล้ สายตาจับอยู่ที่นักเรียนอย่างตั้งใจ ปรบมือ เขียนคำตอบของนักเรียนบนกระดานดำ เป็นต้น
 1.3 การเสริมกำลังใจโดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการชมเชย เช่น ให้นักเรียนปรบมือ หรืออาจจัดกิจกรรมให้นักเรียนแข่งขันและมีการให้คะแนน โดยให้นักเรียนเป็นผู้ให้คะแนนกันเอง
 1.4 การเสริมกำลังใจด้วยการให้รางวัล หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น ให้สิ่งของ เมื่อนักเรียนทำถูกต้อง การเขียนเครื่องหมายถูกลงในสมุด การให้ดาว การนำชื่อของผู้ชนะ ผู้ทำถูกขึ้นป้ายประกาศ การนำผลงานของนักเรียนมาแสดงไว้เป็นตัวอย่าง
 1.5 การเสริมกำลังใจด้วยการให้ผู้เรียนเห็นความก้าวหน้าของตนเอง เช่น เมื่อผู้เรียนทำสิ่งใดถูกก็ให้ทำเครื่องหมายลงในตารางปฏิบัติงานของตนเอง ทำเช่นนี้ทุกครั้งเมื่อเป็นผู้ชนะ หรืออ่านจบบทเรียนหนึ่งๆ ด้วยตนเองแล้ว
 2. หลักในการเสริมกำลังใจ
 หลักทั่วไปในการเสริมกำลังใจ ที่ครูจะต้องพิจารณาใช้ในการจัดการเรียนการสอน คือ (สุวัฒน์ พุทธเมธา, 2523 : 295 – 297)

 2.1 การเสริมกำลังใจ มุ่งสร้างแรงจูงใจ ภายใน (intrinsic motivation) มากกว่าแรงจูงใจภายนอก (extrinsic motivation)
 แรงจูงใจภายในเป็นแรงจูงใจที่เกิดจากความต้องการแท้จริงของผู้เรียน เนื่องจากเห็นคุณค่าและประโยชน์ของสิ่งที่เรียน ที่จะสนองความต้องการของตน
 แรงจูงใจภายนอกเป็นแรงจูงใจที่เกิดจากการที่ผู้เรียนกระทำพฤติกรรมเพื่อ สินจ้าง รางวัล หรือเหตุจูงใจจากสิ่งภายนอกมากกว่าผลที่แท้จริงของการเรียนรู้
 แรงจูงใจภายในจึงเป็นสิ่งสำคัญ แต่อย่างไรก็ตามในบางครั้งครูอาจใช้แรงจูงใจภายนอกบ้างเหมือนกัน ซึ่งครูจะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ ถึงสิ่งที่จะให้เป็นรางวัล
 2.2 การเสริมกำลังใจ ต้องเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กับพฤติกรรมการเรียนรู้ ที่มุ่งไปสู่จุดประสงค์ที่กำหนดไว้
 เมื่อนักเรียนทำพฤติกรรมถูกต้องเหมาะสมในอันที่จะเป็นผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนด ครูก็เสริมกำลังใจให้แก่ผู้เรียน เพื่อผู้เรียนจะให้กระทำพฤติกรรมนั้นต่อไป และเข้มแข็งขึ้น
 2.3 ให้การเสริมกำลังใจทันที เมื่อผู้เรียนทำพฤติกรรมที่ถูกต้องเหมาะสม การรอเวลา ทำให้การเสริมกำลังใจได้ผลน้อย หรือไม่ได้ผล
 2.4 ให้การเสริมกำลังใจสม่ำเสมอ ในระหว่างที่ผู้เรียนดำเนินการแสวงหาวิธีการ หรือแนวทางใหม่ ๆ ของการกระทำเพื่อการเรียนรู้
 ครูต้องคอยเอาใจใส่สังเกตดูนักเรียนทำงานตลอดเวลา และเสริมกำลังใจผู้เรียนเสมอเพื่อสนับสนุนผู้เรียนให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ แสวงหาวิธีการใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหาอยู่เสมอ
 2.5 ให้การเสริมกำลังใจผู้เรียน ก่อนที่จะลงมือทำงาน หรือเรียนสิ่งนั้นๆ การเสริมกำลังใจในลักษณะนี้ กระทำโดยให้ผู้เรียนเห็นคุณค่า และประโยชน์ของสิ่งที่เรียน ครูกับนักเรียนร่วมวางแผนสิ่งที่เรียนร่วมกัน ฯลฯ
 2.6 ให้การเสริมกำลังใจไปเรื่อยๆ ตามขั้นตอน ที่ผู้เรียนกระทำพฤติกรรมการเรียนก้าวหน้าไป
 2.7 เปลี่ยนแปลงระยะหรือจังหวะของการเสริมกำลังใจออกไป เมื่อผู้เรียนเรียนรู้สิ่งที่ต้องการแล้ว
 2.8 สภาพทางสังคมเป็นสิ่งสำคัญของการเสริมกำลังใจ

 ความรัก ความสนใจ การเอาใจใส่และการยอมรับของครู การยอมรับของเพื่อนและผู้อื่น เป็นสิ่งสำคัญต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ ครูต้องสร้างบรรยากาศเช่นนี้ขึ้นเพื่อเสริมกำลังใจในการเรียนรู้
 2.9 แนวคิดทางจิตวิทยาถือว่าครูมีหน้าที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ 5 ประการ คือ
 2.9.1 พิจารณาสร้างพฤติกรรมที่พึงประสงค์ในตัวผู้เรียน
 2.9.2 จัดสิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นเงื่อนไขในการสร้างพฤติกรรม
 2.9.3 เสริมกำลังใจเพื่อให้พฤติกรรมตอบสนองที่พึงประสงค์เข้มแข็งขึ้นและดำเนินต่อไป
 2.9.4 ขจัดพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ออกไป
 2.9.5 ประเมินผลพฤติกรรมที่เกิดขึ้นตามจุดประสงค์ที่กำหนด
 2.10 การลงโทษเป็นการขจัดพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ มากกว่าเป็นการเสริมกำลังใจ ให้กระทำพฤติกรรมที่ปรารถนา
 2.11 การเสริมกำลังใจอย่างเดียวกัน มีผลไม่เท่าเทียมกันกับนักเรียนทุกคนครูจึงต้องพิจารณาเลือกใช้วิธีการเสริมกำลังใจให้เหมาะสมกับความแตกต่างของนักเรียน
 2.12 ครูเสริมกำลังใจนักเรียน ให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริง ไม่ควรแสดงเกินความจริง ถ้านักเรียนเห็นว่าครู แสดงเกินความจริง นักเรียนจะขาดความเชื่อถือในตัวครู การเสริมกำลังใจของครูก็ไม่ได้ผล
 2.13 การให้รางวัลเป็นสิ่งของ เพื่อเสริมกำลังใจ ครูต้องระวังมิให้เด็กทำเพื่อหวังสินรางวัล ซึ่งเป็นการผิดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ สิ่งของที่ให้ควรเป็นสิ่งของที่มีค่าน้อยหรือไม่มีค่าเลย แต่มากด้วยเกียรติ และความภูมิใจในการกระทำพฤติกรรมสำเร็จตามจุดประสงค์
 2.14 ครูเสริมกำลังใจนักเรียนให้ทั่วถึง การที่ครูขาดการเสริมกำลังใจแก่นักเรียนบางคนจะเป็นด้วยความพลั้งเผลอ หรือด้วยเหตุผลอื่นใดก็ตาม อาจทำให้นักเรียนคิดว่า ครูลำเอียง ซึ่งไม่เป็นผลดีต่อความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน
 2.15 การให้นักเรียนทำงานเหมาะสมกับความสามารถ ประสบความสำเร็จในการกระทำเป็น การเสริมกำลังใจที่สำคัญ
 2.16 ครูควรใช้การเสริมกำลังใจในทางบวกมากกว่าทางลบ คือ ให้นักเรียนทำพฤติกรรมด้วยความสุข ความพอใจ มากกว่าต้องนำพฤติกรรมต่าง ๆ ด้วยความกลัวถูกลงโทษ

**ทักษะการอธิบาย** การอธิบาย หมายถึง การบอกกล่าวขยายความ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจชัดเจนขึ้น อาจเป็นการอธิบายข้อความที่สอน อธิบายเพื่อเปรียบเทียบ อธิบายเพื่อให้เห็นขั้นตอน ดังนั้นการอธิบายจึงเป็นกระบวนการสื่อความหมาย เพื่อให้เกิดความเข้าใจแนวคิดและเรื่องได้อย่างถูกต้องครบถ้วน เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการสอน เป็นการบอกและให้ความรู้แก่ผู้เรียน ซึ่งต้องใช้เทคนิคหลายอย่าง เช่น การบรรยาย การพรรณนาลักษณะต่าง ๆ การชี้แนวทางในการคิด การตอบคำถาม และการบอกให้ผู้เรียนทำงาน
 1. ลักษณะของการอธิบายที่ดี
 ลักษณะของการอธิบายที่ดีมีดังนี้ คือ
 1. ต้องมีจุดประสงค์ในการอธิบายว่า จะอธิบายเพื่ออะไร เช่น อธิบายเพื่อให้ความรู้ใหม่ อธิบายเพื่อตอบคำถามข้อสงสัย อธิบายเพื่อให้แนวทางผู้เรียนไปค้นคว้า อธิบายวิธีการทดลอง อธิบายขั้นตอนการสาธิต เป็นต้น
 2. มีลำดับขั้นตอนในการอธิบาย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนลำดับแนวคิดได้อย่างต่อเนื่อง ไม่สับสน
 3. ใช้ภาษาง่ายๆ เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน
 4. การอธิบายต้องสั้น กะทัดรัด แต่สื่อสาระสำคัญให้ครบ
 5. ใช้วิธีอธิบายที่น่าสนใจ
 6. ให้ความรู้ความคิดใหม่ ๆ
 7. เน้นในจุดที่สำคัญ หรืออาจดึงประเด็นที่สำคัญเขียนบนกระดาน
 8. ยกตัวอย่างประกอบด้วย ตัวอย่างนั้นจะต้องขยายการอธิบายให้เกิดความชัดเจนและเข้าใจได้ง่ายขึ้น
 9. ใช้สื่อประกอบการอธิบาย ซึ่งทำให้การอธิบายน่าสนใจและเข้าใจดีขึ้น
 10. ระหว่างอธิบาย กระตุ้นให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยด้วย
 11. ระหว่างการอธิบาย ตั้งคำถามผู้เรียนด้วยเพื่อวัดผลการอธิบายว่าผู้เรียนเข้าใจหรือเรียนรู้ตามที่ต้องการหรือไม่

 12. ให้ข้อสรุปของเรื่องที่อธิบายแล้วทั้งหมด และให้ข้อเสนอแนะที่ผู้เรียนจะนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้

 2. วิธีการที่ใช้การอธิบาย
 การอธิบายอาจใช้วาจาประกอบกับท่าทาง สื่อ หรือกิจกรรมที่เลือกให้เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหา และลักษณะของผู้เรียน สำหรับวิธีการที่ใช้ในการอธิบายมี 2 แบบ คือ
 1. วิธีการอธิบายแบบนิรนัย เป็นวิธีการอธิบายที่เริ่มจากกฎเกณฑ์ หลักการ แนวคิด ไปสู่รายละเอียดเพื่อให้ข้อเท็จจริง วิธีการและหลักเกณฑ์ต่าง ๆ  2.วิธีการอธิบายแบบอุปนัย เป็นวิธีการอธิบายที่เริ่มจากการให้รายละเอียดต่าง ๆ โดยอธิบายจากเรื่องง่ายๆ ไปหาเรื่องที่ยาก จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปยังสิ่งที่เป็นนามธรรม แล้วสรุปเป็นเกณฑ์หลักการ และแนวคิด

 3. การวัดผลการอธิบาย
 ในการอธิบายจะต้องมีการวัดผลการอธิบายด้วย เพื่อผู้สอนจะได้ทราบผลของการอธิบายของตนว่า ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ ถ้าไม่เป็นไปตามที่คาดหวังไว้ ผู้สอนจะได้ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงวิธีการอธิบาย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนและเข้าใจดียิ่งขึ้น
 วิธีการวัดผลการอธิบาย ได้แก่ การถามคำถาม การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน เช่น การซักถาม การแสดงความคิดเห็น เป็นต้น

 **ทักษะการใช้ผังกราฟิก** การใช้ผังกราฟิก (graphic organizers)เป็นเทคนิคที่พัฒนาต่อเนื่องมาจากการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าตามทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (meaningful learning theory) ของเดวิด ออซูเบล (David P. Ausubel) นักจิตวิทยาอเมริกัน ที่เสนอการจัดโครงสร้างความคิด หรือโครงสร้างภาพรวมล่วงหน้า เพื่อใช้สำหรับอ่านและทำความเข้าใจเนื้อหาจากตำรา หลังจากนั้นมีแผนภาพแบบต่าง ๆ เกิดขึ้นมากกว่า 20 ชนิด รวมทั้งโครงสร้างภาพรวมที่นำมาใช้ทำความเข้าใจบทความที่มีความยาวมากๆ โดยนำเสนอข้อมูลในรูปไดอะแกรม และรูปภาพต่าง ๆ

 ทฤษฎีของอูซูเบลเป็นทฤษฎีที่หาหลักการอธิบายการเรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ที่ปรากฏในหนังสือที่โรงเรียนใช้กับความรู้เดิมที่อยู่ในสมองของผู้เรียนในโครงสร้างสติปัญญา (cognitive structure) เขาเรียกทฤษฏีนี้ว่า “ทฤษฏีการเรียนรู้อย่างมีความหมาย” (meaningful verbal learning) โดยนิยามว่า **“การเรียนรู้อย่างมีความหมายเป็นการเรียนที่ผู้เรียนได้รับมาจากการที่ผู้สอน อธิบายสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ให้ทราบและผู้เรียนรับฟังด้วยความเข้าใจ โดยผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนรู้กับโครงสร้างภาพรวมที่ได้เก็บไว้ในความทรงจำ และจะสามารถนำมาใช้ในอนาคต”**

 ออซูเบลมีมุมมองว่าสมองของมนุษย์มีการจัดความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้อย่างมีระบบที่เรียกว่า  “โครงสร้างทางปัญญา” ซึ่งมีการจัดลำดับความสัมพันธ์เชื่อมโยงจากความคิดรวบยอด (concept) ที่กว้างและครอบคลุมลงมาจนถึงความคิดรวบยอดย่อยๆ ที่มีความเฉพาะเจาะจง ดังนั้นการเรียนรู้ที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงควรจะต้องเป็นการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (meaningful learning) ที่ผู้เรียนสามารถนำการเรียนรู้ใหม่เข้าไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือความคิดรวบยอดที่มีอยู่แล้ว โดยความรู้ใหม่ที่ได้เรียนรู้อย่างมีความหมายจะถูกเก็บไว้ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง อันเป็นผลจากการดูดซึม (assimilation) กับความรู้เดิมที่มีอยู่และจะช่วยขยายความรู้เดิมหรือมโนทัศน์เดิมที่มีอยู่แล้ว ทั้งนี้การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ถ้าในการเรียนรู้สิ่งใหม่นั้นผู้เรียนมีพื้นฐานที่เชื่อมโยงเข้ากับความรู้เดิมได้ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้สิ่งใหม่นั้นมีความหมาย ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้จากการรับข้อมูลข่าวสารหรือเกิดจากการค้นพบด้วยตนเอง และวิธีเรียนนั้นอาจจะเป็นการเรียนรู้อย่างเข้าใจและมีความหมาย หรือการเรียนรู้แบบท่องจำโดยไม่ใช้ความคิด ซึ่ง ออซูเบล แบ่งการเรียนรู้เป็น 4 ประเภทคือ การเรียนรู้ด้วยการรับอย่างมีความหมาย (meaning reception learning) การเรียนรู้ด้วยการท่องจำโดยไม่ใช้ความคิด (rote reception learning) การเรียนรู้ด้วยการค้นพบอย่างมีความหมาย (meaningful discovery learning) และการเรียนรู้ด้วยการค้นพบแบบท่องจำโดยไม่ใช้ความคิด (rote discovery learning)

 ออซูเบลยังได้เสนอแนะเกี่ยวกับเทคนิค “การจัดมโนทัศน์ล่วงหน้า” (advance organizer) หรือการ “แนะนำรายวิชาก่อนเรียน” (orientation) นั่นเอง ซึ่งเป็นเทคนิคที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมายจากการสอนหรือบรรยายของครู โดยการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างความรู้ที่มีมาก่อนกับข้อมูลใหม่ หรือความคิดรวบยอดใหม่ ที่จะต้องเรียน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายที่ไม่ต้องท่องจำ หลักการทั่วไปที่นำมาใช้ เช่น การจัดเรียบเรียงข้อมูลข่าวสารที่ต้องการให้เรียนรู้ออกเป็นหมวด การนำเสนอกรอบ หลักการกว้างๆ ก่อนที่จะให้เรียนรู้ในเรื่องใหม่ การแบ่งบทเรียนเป็นหัวข้อที่สำคัญและบอกให้ทราบเกี่ยวกับหัวข้อสำคัญที่เป็นความคิดรวบยอดใหม่ที่จะต้องเรียน

 การจัดมโนทัศน์ล่วงหน้านี้มีความสำคัญมากเนื่องจากเป็นวิธีการสร้างการเชื่อมช่องว่างระหว่างความรู้ที่ผู้เรียนได้รู้แล้ว (ความรู้เดิม) กับความรู้ใหม่ที่ได้รับ ผู้สอนควรจะใช้เทคนิค การจัดการล่วงหน้า ช่วยผู้เรียนในการเรียนรู้ทั้งประเภทการรับอย่างมีความหมายและการค้นพบอย่างมีความหมาย เนื่องด้วยทฤษฏีของเขาเน้นความสำคัญของการเรียนรู้อย่างมีความเข้าใจและมีความหมาย การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้เรียนรวมหรือเชื่อมโยง (subsume) สิ่งที่เรียนรู้ใหม่หรือข้อมูลใหม่ ซึ่งอาจจะเป็นความคิดรวบยอด(concept) หรือความรู้ที่ได้รับใหม่ในโครงสร้างสติปัญญากับความรู้เดิมที่อยู่ในสมองของผู้เรียนอยู่แล้ว ทฤษฎีของอูซูเบลบางครั้งจึงเรียกว่า ทฤษฏีเชื่อมโยงความรู้ (sub-sumption theory)

 ทฤษฏีของอูซูเบลถูกพัฒนาจนกลายเป็นสื่อทางการเรียนการสอนที่เรียกว่า “โครงสร้างภาพรวม (presenting first or structure overview)” ต่อมาได้รับความนิยมเรียกเป็น “ผังกราฟิก (graphic organizer)” ซึ่งได้รับความนิยมในการใช้เป็นเครื่องมือจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โจเซฟ โดนัล โนวัค (Joseph Donald Novak) ได้พัฒนารูปแบบจนกลายเป็น “ผังความคิดรวบยอด (concept mapping)” ซึ่งทำให้การเรียนการสอนด้วยผังกราฟิกได้รับความนิยมอย่างมาก ซึ่งในแวดวงการศึกษาในปัจจุบันผังกราฟิกจึงคือ เครื่องมือช่วยแสดงความคิดให้ออกมาเป็นรูปธรรมในลักษณะของภาพ โดยสื่อให้เห็นถึงความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันของเนื้อหาหรือข้อมูลที่ได้รับ ซึ่งผังกราฟิกมีหลายรูปแบบ ผู้ใช้สามารถเลือกใช้หรือสร้างขึ้นเองได้ตามความสะดวกและเหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งในปัจจุบันก็มีผู้ที่มีชื่อเสียงขึ้นมาจากการสร้างผังกราฟิกขึ้นมาช่วยในการคิดในเรื่องต่าง ๆ เช่น โทนี บูซาน (Tony Buzan) โจเซฟ โนวัค เป็นต้น

 ผังกราฟิก เป็นเครื่องมือหรือแผนภาพที่ได้จากการนำข้อมูลดิบ หรือจากแหล่งต่าง ๆ มาทำการจัดกระทำข้อมูลและนำเสนอข้อมูล  โดยอาศัยทักษะการคิดต่าง ๆ ในการจัดกระทำข้อมูล  ได้แก่  การคิดวิเคราะห์  การสังเกต  เปรียบเทียบ  จัดเรียงลำดับ  จัดประเภท  และการใช้ตัวเลข  เพื่อให้เกิดความจำ และความเข้าใจในเนื้อหา ผังกราฟิกที่นิยมใช้โดยทั่วไปมีอยู่จำนวนมาก ในที่นี้ได้เสนอผังกราฟิกโดยแบ่งตามวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลดังนี้

 1. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นมโนทัศน์ มีดังนี้

 1.1) ผังความคิด เป็นผังกราฟิกที่แสดงความสัมพันธ์ของสาระ หรือความคิดต่าง ๆ ให้เห็นเป็นโครงสร้างในภาพรวม โดยใช้ตำแหน่ง ระยะห่างจากจุดศูนย์กลาง สี เครื่องหมาย รูปทรงเรขาคณิต และภาพแสดงความหมายและเชื่อมโยงของความคิดหรือสาระนั้นๆ

 1.2) ผังมโนทัศน์ เป็นผังกราฟิกที่แสดงมโนทัศน์หรือความคิดรวบยอดใหญ่ไว้ตรงกลางและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์และมโนทัศน์ย่อยๆ เป็นลำดับขั้น ด้วยเส้นเชื่อมโยง

 2. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเปรียบเทียบ มีดังนี้

 2.1) เวนน์ไดอะแกรม เป็นผังกราฟิกที่เป็นผังวงกลม 2 วง หรือมากกว่า ที่มีส่วนหนึ่งซ้อนกันอยู่ เวนน์ไดอะแกรมเป็นผังกราฟิกที่เหมาะสำหรับการนำเสนอสิ่ง 2 สิ่ง ซึ่งมีความเหมือนและความแตกต่าง

 2.2) ทีชาร์ต เป็นผังกราฟิกที่แสดงความแตกต่างของสิ่งที่ศึกษา

 2.3) แผนภูมิกง เป็นแผนผังกราฟิกที่แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลโดยเป็นการแสดงสัดส่วนของข้อมูล

 2.4) แผนภูมิแท่ง เป็นผังกราฟิกทีแสดงให้เห็นและเข้าใจความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ได้ชัดเจน เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยตัวแปรนั้นมีค่าไม่ต่อเนื่อง

 2.5) ตารางเปรียบเทียบ เป็นผังกราฟิกที่เสนอข้อมูลในรูปแบบตารางช่วยให้เข้าใจได้ง่าย เพราะจัดข้อมูลไว้เป็นหมวดหมู่ ซึ่งข้อมูลที่เสนอนั้นอาจเป็นการเปรียบเทียบความเหมือนกันหรือต่างกันของข้อมูล

 3. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นเหตุเป็นผล มีดังนี้

 3.1) ผังก้างปลา เป็นผังกราฟิกที่นำเสนอข้อมูลให้เป็นถึงสามเหตุและผลของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

 3.2) ผังใยแมงมุม เป็นผังกราฟิกที่ใช้แสดงมโนทัศน์แบบหนึ่งโดยแสดงความคิดรวบยอดใหญ่ไว้ตรงกลาง และเส้นที่แยกออกจากความคิดรวบยอดใหญ่จะแสดงรายละเอียดของความคิดนั้น

 4. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเรียงลำดับเหตุการณ์ หรือ ขั้นตอนมีดังนี้

 4.1) ผังเรียงลำดับ ใช้แสดงลำดับขั้นตอนของสิ่งต่าง ๆ หรือกระบวนการต่าง ๆ

 4.2) ผังวัฏจักร เป็นผังกราฟิกที่แสดงลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันเป็นวงกลม หรือเป็นวัฎจักรที่ไม่แสดงจุดสิ้นสุดหรือจุดเริ่มต้นที่แน่นอน

 4.3) ผังเสนอปัญหาและการแก้ปัญหา เป็นการแสดงให้เห็นถึงการแยกแยะปัญหาและพิจารณาแนวทางการแก้ปัญหาและผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นหลากหลาย

 5. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการจัดหมวดหมู่และการแบ่งประเภท เป็นผังกราฟิกที่ใช้แสดงการจัดข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาออกเป็นหมวดหมู่ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการร่วมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันในการจำแนกประเภทของสิ่งที่ศึกษานั้นต้องมีเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกเสมอ

 จากตัวอย่างของเทคนิคการใช้ผังกราฟิกแบบต่าง ๆ ครูสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถสรุปความได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ส่งผลต่อการรวบรวมความคิดของผู้เรียนให้สามารถจัดระบบความคิด ตลอดจนการเชื่อมโยงให้เห็นความสัมพันธ์ทั้งหมดในเรื่องที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น

**สรุป**
 ทักษะและเทคนิคการสอนเป็นความชำนาญ ความคล่องแคล่วในการดำเนินกิจกรรมการสอนของครูให้สำเร็จลุล่วงไปอย่างมีประสิทธิภาพเป็นสิ่งที่ครูวิทยาศาสตร์จะต้องใช้เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ได้แก่ ทักษะการนำเข้าสู่บทเรียน ทักษะการสรุปบทเรียน ทักษะการใช้คำถาม ทักษะการเสริมกำลังใจ ทักษะการอธิบายเป็นกระบวนการสื่อความหมาย เทคนิคการใช้ผังกราฟิก ฯลฯ
 ทักษะการนำเข้าสู่บทเรียน เป็นทักษะที่ครูใช้ในกิจกรรมก่อนเริ่มสอนเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เชื่อมโยงความรู้เก่าและความรู้ใหม่ และเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในการเรียนเรื่องต่อไป

 ทักษะการสรุปบทเรียน เป็นการทบทวนรวบยอดเพื่อให้เห็นภาพรวมการสรุปต้องเน้นสาระสำคัญของเรื่องหรือบทเรียนและชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ของแต่ละเรื่อง

 ทักษะการใช้คำถาม เป็นทักษะที่มีความจำเป็นในการสอนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่ในชั้นเรียนจะต้องมีการใช้คำถามเพื่อประเมินความรู้เดิมของผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดและค้นหาแนวคิดใหม่ ๆ หรือใช้เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนในการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ ทบทวนหรือสรุปบทเรียน วัดและประเมินผลการเรียนตลอดจนให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างครูผู้สอนและผู้เรียน
 ทักษะการเสริมกำลังใจ เป็นความสามารถของครูในการใช้ท่าทางและคำพูดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเต็มใจแสดงพฤติกรรมที่ครูต้องการ ตลอดจนความสามารถในการทำให้นักเรียนเกิดความภูมิใจในตนเอง

 ทักษะการอธิบายเป็นกระบวนการสื่อความหมาย เพื่อให้เกิดความเข้าใจแนวคิดและเรื่องได้อย่างถูกต้องครบถ้วน เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการสอน เป็นการบอกและให้ความรู้แก่ผู้เรียน วิธีการอธิบายสามารถทำได้ดังนี้ คือ วิธีการอธิบายแบบนิรนัย และวิธีการอธิบายแบบอุปนัย
 เทคนิคการใช้ผังกราฟิก เป็นเทคนิคการสอนที่ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ ผู้เรียนสามารถนำมโนทัศน์ที่ได้เรียนรู้มาจัดระบบ จัดลำดับ และเชื่อมโยง ความสัมพันธ์แต่ละมโนทัศน์ที่มีความเกี่ยวข้องกันเข้า โดยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการสังเกต เปรียบเทียบ ค้นคว้า สร้างความคิดรวบยอด และสามารถสรุปความรู้ที่ได้เป็นกรอบมโนทัศน์ในรูปแบบต่าง ๆ ได้

**คำถามท้ายบท**

 1. จงอธิบายความหมายของทักษะและเทคนิคการสอน

 2. ทักษะและเทคนิคการสอนมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างไร

 3. จงบอกถึงประโยชน์ในการนำเข้าสู่บทเรียน ทักษะการสรุปบทเรียน ทักษะการใช้คำถาม ทักษะการเสริมกำลังใจ ทักษะการอธิบาย และเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ที่มีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

 4. จงอธิบายถึงวิธีการในการใช้ ทักษะนำเข้าสู่บทเรียน ทักษะการสรุปบทเรียน ทักษะการใช้คำถาม ทักษะการเสริมกำลังใจ ทักษะการอธิบาย และเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการสอนวิทยาศาสตร์

 5. จงอธิบายความหมายของระยะเวลาในการรอคอยคำตอบและวิธีการนำไปใช้ในการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์

 6. การใช้คำถามในการสอนวิทยาศาสตร์มีกี่แบบ แต่ละแบบมีลักษณะของคำถามเป็นอย่างไร จงอธิบาย

 7. วิธีการเสริมกำลังใจผู้เรียนสามารถทำได้อย่างไรบ้างจงอธิบาย

 8. จงสรุปความรู้เรื่องทักษะและเทคนิคการสอนโดยใช้ผังกราฟิก

**เอกสารอ้างอิง**

กฤษณา ศักดิ์ศรี. (2530). **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์บำรุงสาสน์.
จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. (2525). “เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์”. **ในเอกสารการสอนชุดวิชาการสอน
 วิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 7.** กรุงเทพมหานคร : ยูไนเต็ดโปรดักชั่น.
จินตนา สุขมาก. (ม.ป.ป.). **หลักการสอน.** กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
 คณะครุศาสตร์วิทยาลัยครูสวนสุนันทา.
ทิศนา แขมมณี. (2547). **ศาสตร์การสอน.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.
ประจวบจิตร คำจัตุรัส. (2537). “การสอนวิทยาศาสตร์(1)”. **ในประมวลชุดวิชา สารัตถะและวิทย**

**วิธีทางวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 8-12.** กรุงเทพมหานคร : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
พัชรา ทวีวงศ์ ณ อยุธยา. (2537). “การพัฒนาการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์”. **ในประมวล**

**ชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 5-7.** กรุงเทพมหานคร : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). **การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดวิธีและเทคนิคการ**

**สอน.** กรุงเทพมหานคร : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว).
ภพ เลาหไพบูลย์. (2537). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช.
วรรณทิพา รอดแรงค้า. (ม.ป.ป.). **เพื่อพัฒนากระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์.**

กรุงเทพมหานคร : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
วิมล สำราญวาณิช. (2532). **การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา**. คณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
สมบัติ กาญจนารักพงษ์. (2547). **นวัตกรรมการศึกษา ชุด 29 เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย
 การเรียนแบบร่วมมือ.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ธารอักษรจำกัด.
สุพิน บุญชูวงศ์. (2538). **หลักการสอน.** (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพมหานคร : ฝ่ายเอกสารและตำรา
 สถาบันราชภัฎสวนดุสิต.สุวัฒน์ นิยมค้า. (2531). **ทฤษฎีและแนวปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่มที่**

**2.** กรุงเทพมหานคร : เจเนอรัลบุ้ค เซนเตอร์.
สุวัฒน์ พุทธเมธา. (2523). **การเรียนการสอนปัจจุบัน.** กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์.
สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). **19 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ.** กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ่นส่วนจำกัดภาพการพิมพ์.

อัญชลี แจ่มเจริญ. (2523). **หลักการสอนและการเตรียมประสบการณ์ภาคปฏิบัติ.** กรุงเทพมหานคร :
 ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูสวนสุนันทา.
อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2546). **หลักการสอน.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.