

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา

ตอนที่ 2 การเสริมสร้างความรู้

ตอนที่ 3 การสอนทักษะการคิด ทักษะการคิดขั้นสูง และการสอนเพื่อพัฒนาการคิด

ตอนที่ 4 รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบ (STIM - Systems Thinking Instructional Model)

ตอนที่ 5 แผนที่ทางความคิด

ตอนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา

นักจิตวิทยาชาวสวิสชื่อพียาเจต์ (Piaget) ได้ไปทำงานกับนายแพทย์บีเนต์ (Binet) และซีโม (Simon) ผู้ซึ่งเป็นผู้แต่งข้อสอบเขาวนินขึ้นเป็นครั้งแรก โดยพียาเจต์ทำหน้าที่ทดสอบเด็กเพื่อจะหาปทัสฐาน (Norm) สำหรับเด็กแต่ละวัย พบว่าคำตอบของเด็กน่าสนใจมาก โดยเฉพาะคำตอบของเด็กเล็กที่มักจะผิดแต่คำตอบที่ผิดนั้นเมื่อพียาเจต์วิเคราะห์แล้วก็พบว่าคุณภาพต่างกัน มักจะแตกต่างกัน ไม่ควรบอกว่าเด็กโง่ฉลาดกว่าเด็กเล็ก หรือคำตอบของเด็กเล็กผิด สิ่งนี้เป็นจุดเริ่มต้นของความสนใจเกี่ยวกับพัฒนาการเขาวนินปัญญา โดยเชื่อว่าคนเราทุกคนตั้งแต่เกิดมามีความพร้อมที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และโดยธรรมชาติแล้วมนุษย์เป็นผู้พร้อมที่จะเริ่มกระทำก่อน (Active) นอกจากนี้พียาเจต์ถือว่ามนุษย์เรามีแนวโน้มพื้นฐานที่ติดตัวมาแต่กำเนิด 2 ชนิด คือ การจัดและรวบรวม (Organization) และการปรับตัว (Adaptation)

การจัดและรวบรวมหมายถึงการจัดและรวบรวมกระบวนการต่าง ๆ ภายในอย่างต่อเนื่องและเป็นระเบียบ และมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ส่วนการปรับหมายถึงการปรับให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมเพื่ออยู่ในสภาพสมดุลย์ การปรับตัวประกอบด้วยกระบวนการ 2 อย่างคือ

1. การซึมซับหรือดูดซึมประสบการณ์ (Assimilation) คือเมื่อมนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ก็จะซึมซับหรือดูดซึมประสบการณ์ใหม่รวมเข้าอยู่ในโครงสร้างของสติปัญญา (Cognitive Structure)

2. การปรับโครงสร้างทางสติปัญญา (Accommodation) คือการเปลี่ยนโครงสร้างของสติปัญญาที่มีอยู่แล้วให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมหรือประสบการณ์ใหม่ หรืออีกนัยหนึ่งคือการ

เปลี่ยนแปลงความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมใหม่ และคนเราจะค่อย ๆ ปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่

และนอกจากพื้นฐานทางด้านเชาวน์ปัญญาแล้ว พือาเจต์ได้แบ่งองค์ประกอบที่มีส่วนส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญา ได้ 4 องค์ประกอบดังนี้

1. วุฒิภาวะ (Maturation) พือาเจต์ กล่าวว่า การเจริญเติบโตด้านสรีระวิทยา โดยเฉพาะเส้นประสาทและต่อมไร้ท่อ มีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาเชาวน์ปัญญา หรือจะต้องจัดประสบการณ์หรือสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับความพร้อมหรือวัยของเด็ก
 2. ประสบการณ์ (Experience) ทุกครั้งที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมก็จะเกิดประสบการณ์ออกเป็น 2 ชนิด คือ
 - 2.1 ประสบการณ์ที่เนื่องมาจากปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ (Physical Environment)
 - 2.2 ประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการคิดหาเหตุผลและทางคณิตศาสตร์ (Logic - Mathematical Experience) ซึ่งมีความสำคัญในการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยเฉพาะทางวิทยาศาสตร์
 3. การถ่ายทอดความรู้ทางสังคม (Social Transmission) หมายถึงการที่พ่อแม่ ครูและคนที่อยู่รอบตัวเด็กจะถ่ายทอดความรู้ให้เด็ก หรือสอนเด็กที่พร้อมจะรับถ่ายทอดด้วยกระบวนการซึมซาบประสบการณ์
 4. กระบวนการพัฒนาสมดุล (Equilibration) หรือการควบคุมพฤติกรรมของตนเอง ซึ่งอยู่ในตัวของแต่ละบุคคล เพื่อจะปรับสมดุลของพัฒนาการเชาวน์ปัญญาขั้นต่ำไปอีกขั้นหนึ่งที่สูงกว่า โดยใช้กระบวนการซึมซาบประสบการณ์ และการปรับโครงสร้างทางสติปัญญา เปียเจต์จะเน้นกระบวนการทำงานภายในตัวผู้เรียนมากกว่าสิ่งเร้าที่มากกระตุ้นผู้เรียน สิ่งที่มากระตุ้นนั้น ควรจะอยู่ในระดับที่วุฒิภาวะของเด็กจะสามารถเข้าถึง โดยที่กระบวนการทั้ง 2 ที่กล่าวมาแล้วจะทำงานร่วมกันตลอดเวลา เพื่อช่วยรักษาความสมดุล (Equilibrium) และผลจากการทำงานของกระบวนการดังกล่าวจะเกิดเป็นโครงสร้าง (Schema) ขึ้นในสมอง โครงสร้างต่าง ๆ จะพัฒนาขึ้นตามระดับอายุ พัฒนาการจะเป็นไปตามลำดับขั้น จะข้ามขั้นไม่ได้ แต่อัตราของการพัฒนาการอาจจะแตกต่างกันในตัวเด็กแต่ละคน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540, หน้า 4)
- พือาเจต์ได้แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาหรือการคิดออกเป็น 4 ขั้นด้วยกัน ซึ่งแต่ละระยะก็จะมีกระบวนการทางสติปัญญา หรือ "โครงสร้าง (Structure)" เกิดขึ้น โครงสร้างเหล่านี้จะแตกต่างกันไปในแต่ละระยะ ระยะของพัฒนาการแต่ละขั้น มีดังนี้

ระยะที่ 1 ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor Period) อายุตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ขวบ ในขั้นนี้เด็กจะรู้จักการใช้ประสาทสัมผัสทางปาก หู และตา ต่อสภาพแวดล้อมรอบ ๆ ตัว พฤติกรรมทางสติปัญญาของเด็กจะแสดงออกในรูปแบบของการมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า หรือพฤติกรรมสะท้อน (Reflex) ในวัยทารก ซึ่งพฤติกรรมนี้จะถูกปรับเปลี่ยนโดยความตั้งใจและความต้องการของเด็กเองในการติดต่อกับโลกภายนอก ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวจะพัฒนาเป็นแบบแผนของการคิดต่อไป ในระยะนี้เด็กจะสร้างแบบฉบับของการคิดที่เรียกว่า การคงที่ของวัตถุ (Object Permanence) ขึ้น กล่าวคือ เด็กจะสามารถจำได้ว่าวัตถุและเหตุการณ์บางอย่างเป็นอย่างเดียวกัน ไม่ว่าจะเกิดขึ้นในรูปแบบใด และสิ่งนั้นจะยังคงอยู่แม้ว่าคนจะมองไม่เห็น

ระยะที่ 2 ขั้นความคิดก่อนเกิดปฏิบัติการ (Pre - Operation Period) อยู่ในช่วงอายุ 2 - 6 ขวบ เป็นขั้นที่เด็กเริ่มเรียนรู้ภาษาและเข้าใจเครื่องหมายต่าง ๆ หรือเข้าใจสภาพแวดล้อมบ้านสัญลักษณ์ต่าง ๆ เด็กจะเริ่มพัฒนาความสามารถในการรู้จักสิ่งที่เป็นตัวแทน (Representative) และเด็กจะสามารถสร้างโครงสร้างทางสมองแบบง่าย ๆ โดยไม่ได้เห็นวัตถุหรือเหตุการณ์นั้นสัมผัสอยู่ด้วย ซึ่งจัดว่าเป็นความคิดแบบพื้นฐานที่ยังอาศัยการรับรู้เป็นบางส่วน เด็กในวัยนี้ยังไม่สามารถคิดแบบใช้เหตุผลได้ เด็กในวัยนี้จะยังมีความเห็นแก่ตัว (Egocentrism) อยู่มาก จึงมักจะย้ำความสนใจลงเฉพาะจุดใดจุดหนึ่งโดยไม่นำพากับส่วนอื่นเลย (Contraction หรือ Centering) นอกจากนี้เด็กในวัยนี้จะไม่สามารถคิดย้อนกลับได้ (Irreversibility) ลักษณะของเด็กในวัยนี้ที่สำคัญอีกลักษณะหนึ่งคือ ความสามารถในการเลียนแบบคนอื่นในช่วงสั้น ๆ (Referred Initiation) ความสามารถในการเล่นสมมติ (Make Believe) และความสามารถในการหยั่งรู้ (Insight and Intuition) และความสามารถในการใช้ภาษาได้

ในขั้นของพัฒนาการระยะนี้ยังสามารถแบ่งย่อยออกเป็นขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอด (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 ซึ่งจะช่วยให้เด็กแลเห็นโลกภายนอกว่าประกอบภวภายนอกว่าประกอบการณ์ต่าง ๆ ว่ามีระบบและความมั่นคง ลักษณะความเห็นแก่ตัว (Egocentrism) ในระยะที่ 2 จะถูก

ทดแทนด้วยความรู้สึกและความเข้าใจในสิ่งที่ เป็นจริงและสิ่งที่เที่ยงตรงของโลกภายนอก 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 ตามแนวทฤษฎีของพือาเจต์

จากแนวความคิดของพือาเจต์ พัฒนาการทั้งหมดจะดำเนินไปในลักษณะที่มีขั้นตอน โดยผ่านระยะทั้ง 4 ดังกล่าว และแต่ละระดับขั้นของพัฒนาการจะมีรากฐานมาจากระดับพัฒนาการในขั้นก่อน และพัฒนาการขั้นก่อน ๆ ก็จะเป็นพื้นฐานสำหรับพัฒนาการในระดับขั้นต่อไป

การนำทฤษฎีของพือาเจต์ไปใช้ในการจัดประสบการณ์

1. การจัดลำดับเนื้อหาในหลักสูตร ทฤษฎีของพือาเจต์สามารถนำมาใช้ในการจัดลำดับเนื้อหาในหลักสูตรสำหรับเด็กปฐมวัยได้โดยตรง โดยหลักสูตรสำหรับเด็กควรเน้นการให้เด็กได้มีโอกาสจัดกระทำ (Manipulation) กับวัตถุประสงค์ต่าง ๆ เพราะเด็กในวัยนี้เรียนรู้โดยอาศัยประสาทสัมผัสรับรู้และการเคลื่อนไหว (Sensory - Motor) เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญา

2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมที่ควรจัดให้กับเด็กปฐมวัยควรเน้นให้เด็กได้พัฒนาประสาทสัมผัสให้มากที่สุด กิจกรรมที่สอนควรกระตุ้นให้เด็กได้คิดและมีโอกาสจัดกระทำ (Manipulation) หรือลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งเปิดโอกาสให้เด็กได้สัมผัสแต่ละต้อง ได้เห็นสิ่งต่าง ๆ หรือเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ โดยผ่านประสาทสัมผัสแต่ละต้อง ได้เห็นสิ่งใหม่ ๆ หรือเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ โดยผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ รอบตัว

3. การเลือกวัสดุอุปกรณ์ในทัศนะของพือาเจต์ การที่เด็กได้มีโอกาสสัมผัสต้องจับต้องสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ เช่น ดิน ทราย น้ำ หิน ฯลฯ เป็นสื่อเบื้องต้นที่จะช่วยพัฒนาประสาทสัมผัสรับรู้และการเคลื่อนไหว เพื่อให้เข้าใจถึงสภาพความเป็นจริงของวัตถุ เช่น เรือ น้ำหนัก เนื้อสาร ซึ่งจะนำไปสู่การเชื่อมโยงกับโครงสร้างอื่น ๆ ดังนั้นสื่อที่ใช้ประกอบการเรียนในวัยนี้จึงควรให้เด็กได้มีโอกาสจัดกระทำ (Manipulation) ทั้งนี้เพื่อพัฒนาประสาทสัมผัสให้มากที่สุด

ตอนที่ 2 การเสริมสร้างความรู้

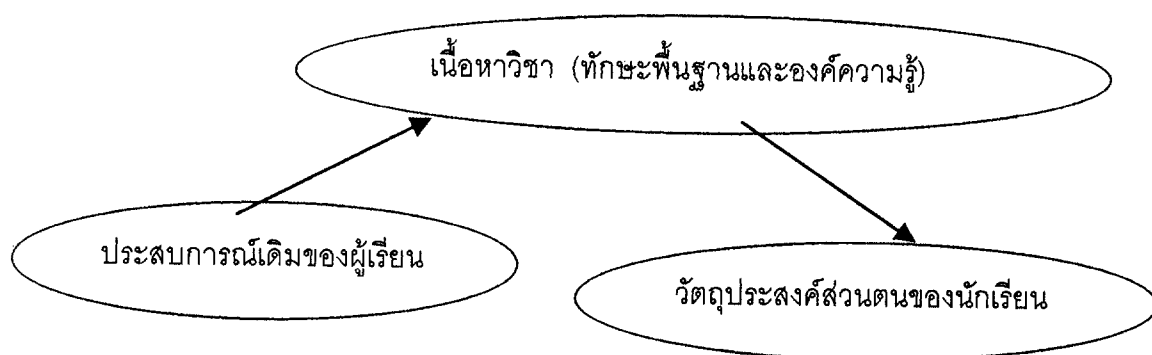
เชื่อกันว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วไม่มากนักน้อย ก่อนที่ครูจะจัดการเรียนการสอนให้เน้นว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนรู้อย่างเดียว และการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ดังนั้น ประสบการณ์เดิมของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ (Process of Learning) ที่แท้จริงของนักเรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครูหรือนักเรียนเพียงแต่จดจำแนวคิดต่าง ๆ ที่มีผู้บอกให้ เท่านั้น แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎี Constructivism เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น ค้นหา สำรวจ ตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้น การที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะความรู้ (Inquiry Process) (ประสาธน์ อิศรปริดา, 2523, หน้า 11-13)

สุนทร สุนันท์ชัย (2540) เรียก "Constructivism" ว่า ทฤษฎีการสร้างความรู้โดยผู้เรียนหรือ นิรมิตนิยม (นิรมิต แปลว่า สร้าง) สรุปได้ว่า "นิรมิตนิยมเชื่อว่า ความรู้ ก็คือสิ่งที่ผู้เรียนรับรู้และเข้าใจ ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของเขา ขึ้นอยู่กับการแปลความหมายของเขา เราไม่สามารถจะถ่ายทอดความรู้จากการสอนโดยตรง แต่เด็กจะต้องค้นพบความรู้ด้วยตัวของเขา ซึ่งก็หมายความว่าเด็กต้องสร้าง (Construct) ความรู้ขึ้นด้วยตัวของเขาเอง การสร้างรู้นั้นก็มีหลักการว่า ต้องเรียนความรู้จากบริบทที่แวดล้อมอยู่ ต้องเรียนจากการทำจริงปฏิบัติจริงจากสถานการณ์ที่เป็นจริง ครูยังมีบทบาทสำคัญ ไม่ใช่ฐานะผู้สอนแต่เป็นผู้อำนวยความสะดวกเด็กต้องมีอิสระที่จะเลือก ที่จะเรียน เด็กต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อนนักเรียนด้วยกันมีส่วนร่วมที่จะส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ ฯลฯ หลักการต่าง ๆ เหล่านี้จะช่วยให้เด็กสามารถนิรมิต (Construct) ความรู้ใหม่ (สำหรับตัวเขา) ขึ้นได้"

การจัดการเรียนรู้แบบเสริมสร้างความรู้ (Constructivism)

แนวคิด Constructivism เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในบุคคล บุคคลเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้ โดยจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา หรือเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น ซึ่งเป็นสภาวะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมแล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่

ในการจัดการเรียนการสอนเนื้อหาใดตามแนวคิด Constructivism นั้นผู้สอนต้องพยายามช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ให้เข้ากับเนื้อหาประสบการณ์เดิม และวัตถุประสงค์ของผู้เรียน จึงจะทำให้เกิดความรู้ที่มีความหมายดังแผนภาพข้างล่าง (Hendfrson, 1993, pp. 4-5)



ภาพที่ 1 การเรียนการสอนตามแนวคิด Constructivism

การเรียนการสอนตามแนวคิด Constructivism ผู้สอนจะต้องมีบทบาท ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกตสำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา
2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำถามให้คิดเพื่อให้ผู้เรียนค้นพบหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง
3. ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้คิดค้นต่อ ๆ ไปให้ทำงานเป็นกลุ่ม พัฒนาให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างไกล
4. ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียนตรวจสอบความคิดและทักษะการคิดต่าง ๆ การปฏิบัติ การแก้ปัญหาและพัฒนาให้เคารพความคิดและเหตุผลของคนอื่น ๆ

ศาสตราจารย์แพ เพอร์ธ แห่งเอ็มไอที ซึ่งเชื่อว่าผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ความรู้ได้ หากมีการจัดการศึกษาที่เอื้ออำนวยในบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและสร้างสรรค์ด้วยตนเองกระบวนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างมีพลัง เมื่อผู้เรียนอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการสร้างสรรค์ด้วยตนเอง และได้เห็นผลงานของตนเองมีความหมายและสร้างความพึงพอใจส่วนตัวอันจะเป็นแรงจูงใจที่ดี และในเมื่อไม่มีใครสามารถออกคำสั่งให้คนเราพึงพอใจได้ โอกาสในการเลือกจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญ หากผู้เรียนมีทางเลือกมากขึ้นเท่าไรโอกาสที่จะเกิดความอยากลงมือทำและได้รับความรู้ใหม่ ๆ ยิ่งมีมากขึ้นบรรยากาศการเรียนรู้ที่นั่นหมายถึงชั้นเรียนที่มีผู้เรียนที่ไม่รู้ไปจนถึงผู้เรียนที่ชำนาญ บางครั้งยังหมายถึงชั้นเรียนที่มีผู้เรียนอายุแตกต่างกัน ผู้เรียนที่รู้น้อยกว่าก็สามารถเรียนรู้จากผู้เรียนที่รู้หรือประสบการณ์มากกว่า

ในขณะที่ผู้เรียนที่รู้มากกว่าก็มีโอกาสขัดเกลาคำรู้และทักษะที่มีอยู่ด้วย การช่วยและอธิบายให้แก่ผู้อื่น และด้วยเหตุที่ว่า การสร้างสรรค์สิ่งที่มีความหมายนั้น โดยมากไม่มีคำตอบถูกผิดหรือวิธีทำที่ถูกต้องวิธีเดียว ผู้เรียนบางคนจะวางแผนคิดก่อนลงมือทำบางทีทำไปได้สักระยะก็ทบทวนแผน ในขณะที่ผู้เรียนบางคนชอบทำไปคิดไป เช่น บัณฑิตน้ำมันเป็นรูปร่างหยุดสักพักแล้วตัดสินใจบั่นต่อหรือตัดสินใจเปลี่ยนรูปร่างผู้เรียนทั้ง 2 ประเภท ศาสตราจารย์แพ เพอร์ธ ให้ความเคารพทั้งคู่ แม้ว่าโรงเรียนส่วนใหญ่จะเทิดทูนผู้เรียนประเภทแรกเสียมากกว่าบรรยากาศของการเรียนการสอน ต้องมีความเป็นมิตรและเชิญชวนผู้เรียน ไม่ควรมีแม้ข้อจำกัดหรือความกดดันในเรื่องของเวลา เพราะการสร้างสรรค์ไม่สามารถนำนาฬิกามาจับเวลาหรือบีบให้เกิดได้ ตรงข้ามต้องสนุกกันบ้าง คุยกันบ้าง ผันกันบ้าง เดินดูกันบ้าง โดยเฉพาะดูงานเพื่อนบางที่เริ่มต้นไม่ถูก บางที่สมองตัน บางที่ไม่อยากทำอะไรก็ต้องปล่อยให้ไปตามธรรมชาติการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง จะเป็นแนวทางให้เยาวชนของชาติสามารถจะสะสมองค์ความรู้ได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนที่ฟังปรารภในอนาคตควรเป็นผู้เรียนที่มีทักษะการคิดระดับสูง ทั้งนี้เพราะทักษะการคิดเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ และสามารถที่จะนำความรู้ไปบูรณาการใช้ในการดำรงชีวิตได้

ครูมิได้เป็นผู้ควบคุมการพัฒนาทักษะการคิดโดยตรง และโครงสร้างกระบวนการคิด แต่เพียงผู้เดียว หากแต่รวมถึงผู้เรียนผู้สอน หลักสูตรและการจัดการของโรงเรียน ที่ต้องการให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อการเรียนรู้และการสอนในหลาย ๆ ด้าน เช่น กระบวนการประเมินควมมี การเปลี่ยนแปลงในหลายระดับซึ่งต้องใช้เวลา แสดงยุทธศาสตร์การคิดไตร่ตรองที่จะนำไปสู่ โครงสร้างกระบวนการคิดและการปรับปรุงการตัดสินใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดวิธีการเรียนรู้ที่ จะเป็น ระดับมัธยมศึกษา ระดับอุดมศึกษา จะมุ่งให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น วิธีการเรียน ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดมากกว่าแบบยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เพราะผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่จะต้องค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองมี ความสนใจใฝ่รู้ มีความกระตือรือร้นที่จะคิดค้นคว้าหาคำตอบมีความอยากเรียน เมื่อมีความอยากหรือมีความต้องการในการเรียนและรู้วิธีการเรียนแล้ว ผู้เรียนจะประสบผลสำเร็จในการเรียน

ตอนที่ 3 การสอนทักษะการคิด ทักษะการคิดขั้นสูง และการสอนเพื่อพัฒนาการคิด

การสอนทักษะการคิด

การสอนทักษะการคิดสอดคล้องไปกับการสอนเนื้อหาวิชาต่าง ๆ จะมีวิธีการสอน หลากหลาย ที่จะให้เกิดทักษะการคิด เช่น

1. บรรยายแบบเน้นกระบวนการคิด ไม่เน้นเนื้อหาอย่างเดียว เป็นการบูรณาการเนื้อหาวิชาการ และวิธีคิด โดยการตั้งคำถาม
2. สัมมนาเชิงวิเคราะห์ และวิพากษ์
3. กรณีศึกษา
4. เกมส์การแก้ปัญหาและสถานการณ์จำลอง
5. การทำโครงการทำงานระยะยาว เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ทางความรู้
6. เขียนรายงาน เพื่อฝึกวิธีการแสวงหาข้อมูลจากแหล่งวิชาการต่าง ๆ
7. การทดลองในห้องปฏิบัติการ
8. การทำวิจัยภายใต้การให้คำปรึกษาของอาจารย์
9. การติวตัวต่อตัว
10. การเรียนเป็นกลุ่มย่อย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนได้อภิปราย แลกเปลี่ยนข้อมูล ความคิดเห็น ได้ถกเถียงปัญหา ได้คิด
11. ปฏิบัติงานในสถานการณ์ที่เป็นจริง

มีผู้กล่าวว่า "ความสามารถด้านทักษะในการคิด เปรียบได้กับทรัพยากรอันล้ำค่าของแต่ละบุคคลเพราะกระบวนการคิดเป็นตัวควบคุมทุกสิ่งทุกอย่างของการแสดงของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การทำดี ทำชั่ว ฯลฯ" ผู้ที่มีทักษะในการใช้ความคิดเชิงเหตุผลจะสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ตลอดจนสามารถปฏิบัติภารกิจในส่วนที่เกี่ยวข้องกับตนเอง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความสำคัญการพัฒนาความคิด

ชีวิตของคนที่เติบโตมาในสังคม ทุกคนจะต้องเผชิญกับสิ่งแวดล้อมรอบข้างเป็นเรื่องธรรมดาและในบรรดาสีงแวดล้อมที่มีกระทบนั้น ก็จะมีปัญหามากบ้างน้อยบ้างตามสถานการณ์ของแต่ละคนแต่ละเวลา แต่ธรรมชาติก็ได้สร้างสิ่งสำคัญเพื่อเป็นเครื่องมือให้กับมนุษย์ในการต่อสู้และแก้ไขปัญหาเหล่านั้นมาให้กับมนุษย์ สิ่งนั้นก็คือสมองมนุษย์นั่นเอง แต่ถึงกระนั้นก็ยังมีความแตกต่างกัน บางคนใช้สมองในการแก้ปัญหาในช่วงเวลาอันรวดเร็ว บางคนก็สามารถทำได้ในเวลาอันยาวนาน บางคนเมื่อประสบกับปัญหาก็จะเลิ่ยปัญหาไปก็มี ทั้งที่บางครั้งปัญหาเหล่านั้นสามารถที่จะแก้ได้โดยง่ายดาย การคิดจึงเป็นหนทางที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาของมนุษย์จึงควรอย่างยิ่งที่จะต้องหันมาให้ความสนใจอย่างจริงจังเพื่อพัฒนาและเสริมสร้างทักษะความคิดให้แก่เด็กและเยาวชน

ทักษะการคิด

แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ "ทักษะการคิดที่เป็นแกน" และ "ทักษะการคิดขั้นสูง" (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540, หน้า 29-62)

ทักษะการคิดที่เป็นแกน (Core/General Thinking Skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่จำเป็นต้องใช้อยู่เสมอในการดำรงชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงที่มีความสลับซับซ้อน ประกอบไปด้วย การสังเกต (Observing) การสำรวจ (Exploring) การตั้งคำถาม (Questioning) การเก็บรวบรวมข้อมูล (Information Gathering) การระบุ (Identifying) การจำแนกแยกแยะ (Discriminating) การจัดลำดับ (Ordering) การเปรียบเทียบ (Comparing) การจัดหมวดหมู่ (Classifying) การสรุปอ้างอิง (Inferring) การแปล (Translating) การตีความ (Interpreting) การเชื่อมโยง (Connecting) การขยายความ (Elaborating) การให้เหตุผล (Reasoning) และการสรุปย่อ (Summarizing)

ลักษณะการคิดขั้นสูง (Higher - Ordered/More Complexed Thinking Skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่มีขั้นตอนหลายขั้นและต้องอาศัยทักษะการสื่อความหมาย และทักษะการคิดที่เป็นแกนหลาย ๆ ทักษะในแต่ละขั้น ทักษะการคิดขั้นสูงจึงจะพัฒนาได้เมื่อเด็กได้พัฒนาทักษะการคิดพื้นฐานจนมีความชำนาญพอสมควรแล้ว ทักษะการคิดขั้นสูงประกอบด้วยการคิดที่สำคัญดังนี้

1. การคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) หมายถึง การคิดอย่างมีเหตุผล ไตร่ตรอง เพื่อการตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อและสิ่งใดควรทำ (Norris & Ennis, 1989) การใช้เหตุผลเชิงอุปมาน การใช้เหตุผลเชิงอนุมาน การสังเกต การตีความ การตั้งสมมุติฐาน การพิจารณาความน่าเชื่อถือ การตัดสินใจคุณค่า และกลวิธีการแก้ปัญหา (เอื้อญาติ ชูชื่น, 2535, หน้า 23) เป็นกระบวนการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูล หรือสถานการณ์ที่ปรากฏ โดยใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์ของตนเองในการสำรวจหลักฐานอย่างรอบคอบเพื่อไปสู่ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล (เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์, 2536, หน้า 8)

2. ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดในสิ่งที่แปลกใหม่ ในแง่มุมต่าง ๆ เป็นความคิดที่มีประโยชน์และมีคุณค่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่อยู่ในตัวบุคคลทุกคน มากบ้างน้อยบ้างแตกต่างกันไป ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะความคิดแบบเอนกนัย คือ ความคิดหลายทิศทางที่นำไปสู่กระบวนการคิดประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ รวมทั้งการคิดและค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่ ความคิดแบบเอนกนัย ประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น ความคิด คล่องตัว และความคิดละเอียดละออ

อาร์ พันธ์มณี (2544, หน้า 35) ได้ให้ความหมายของคำว่าความคิดสร้างสรรค์ หมายถึงลักษณะความคิดอเนกนัย ความคิดจินตนาการ ซึ่งเกิดจากความรู้สึกไว เข้าใจได้เร็ว และมีปฏิกิริยาตอบสนอง อันนำไปสู่กระบวนการคิดค้นพบสิ่งประดิษฐ์แปลกใหม่ ๆ ทฤษฎีต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อสังคมและเป็นไปในทางสร้างสรรค์

3. การตัดสินใจ (Decision Making) หมายถึง การกระทำของบุคคลในการที่เลือกทางเลือกที่มีอยู่หลาย ๆ ทางเลือก โดยการรวบรวมและประเมินข้อมูลและสิ่งประกอบอื่น ๆ ที่สำคัญโดยการเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดเพียงทางเลือกเดียวที่สามารถตอบสนองเป้าหมายหรือความต้องการของผู้เลือก เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติจนกระทั่งนำผลการตัดสินใจไปปฏิบัติ ความสำคัญของการตัดสินใจ มีลักษณะของกระบวนการ และวิธีการรวมกัน หมายถึงขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นระเบียบวิธี มีความก้าวหน้าตามลำดับขั้นตอน คือ

1. การกำหนดปัญหาที่ชัดเจน (Problem Definition) 2. เสนอทางเลือกของคำตอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น (Generation of Alternatives that Address the Problem)
3. การทดสอบทางเลือกของคำตอบเหล่านั้น โดยเกณฑ์กำหนดที่ชัดเจน (Testing of Alternatives Against a Set of Well-Defined Criteria) และ 4. การเลือกคำตอบที่แก้ปัญหาได้ดีที่สุด (Selecting the Alternative that Best Solves the Problem)

4. การแก้ปัญหา (Problem Solving) ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทำงานที่สลับซับซ้อนของสมองที่ต้องอาศัยสติปัญญา ทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ ความคิด การรับรู้ ความชำนาญ รูปแบบพฤติกรรมต่าง ๆ ประสบการณ์เดิมทั้งจากทางตรง (มีผู้อบรมสั่งสอน) และทางอ้อม (เรียนรู้ด้วยตนเอง) มโนคติ กฎเกณฑ์ ข้อสรุป การพิจารณา การสังเกต และการใช้กลยุทธ์ทางปัญญาที่จะวิเคราะห์ สังเคราะห์ ความรู้ความเข้าใจต่าง ๆ อย่างมีวิจารณญาณ มีเหตุผลและจินตนาการ เพื่อหาแนวปฏิบัติให้ปัญหานั้นหมดสิ้นไป บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ และการได้มาซึ่งความรู้ใหม่ ในกระบวนการแก้ปัญหานั้นเพื่อให้การแก้ปัญหาเป็นไปอย่างเป็นระบบระเบียบ จำเป็นจะต้องดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ด้วยเหตุนี้เองจึงได้มีการนำการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนในการกระบวนการแก้ปัญหา

กิลฟอร์ด (GuildFord, 1971, p. 130 อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี, 2540) เห็นว่า กระบวนการในการแก้ปัญหาควรประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนเตรียมการ (Preparation) หมายถึง ขั้นตอนในการตั้งปัญหาหรือค้นหาปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นคืออะไร
2. ขั้นตอนในการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นตอนในการพิจารณาดูว่ามีสิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุสำคัญของปัญหา หรือสิ่งใดบ้างที่ไม่ใช่สาเหตุที่สำคัญของปัญหา

3. ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงสาเหตุของปัญหาแล้วออกมาในรูปของวิธีการ ผลสุดท้ายก็จะได้ผลลัพธ์ออกมา
4. ขั้นตรวจสอบผล (Verification) หมายถึง ขั้นในการเสนอกฎเกณฑ์เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีแก้ปัญหา ถ้าพบว่าผลลัพธ์นั้นยังไม่ได้ผลที่ถูกต้องก็ต้องมีการเสนอวิธีแก้ปัญหานั้นใหม่ จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุด หรือถูกต้องที่สุด
5. ขั้นในการนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีการที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบเห็นมาแล้ว

การสอนเพื่อพัฒนาการคิด

ในการประชุมนักการศึกษาจากประเทศต่าง ๆ เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาการคิดของเด็กที่ The Wingspread Conference Center in Racine, Wisconsin State ในปี ค.ศ. 1894 พบว่า แนวทางที่นักศึกษาได้ใช้ในการดำเนินการวิจัยและทดลองเพื่อพัฒนาการคิดนั้น สามารถสรุปได้ 3 แนวทาง คือ (เชิดศักดิ์ โฆวสินธุ์, ม.ป.ป. อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี, 2540, หน้า 63)

1. การสอนเพื่อให้เกิด (Teching for Thinking) เป็นการสอนที่เน้นในด้านเนื้อหาวิชา โดยมีการปรับเปลี่ยนเพื่อเพิ่มความสามารถในการคิดของเด็ก
 2. การสอนการคิด (Teching of Thinking) เป็นการสอนที่เน้นเกี่ยวกับกระบวนการทางสมองที่นำมาใช้ในการคิด โดยเฉพาะเป็นการปลูกฝังทักษะการคิดโดยตรง ลักษณะของงานที่นำมาใช้สอนจะไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาการในโรงเรียน แนวทางการสอนจะแตกต่างกันออกไปตามทฤษฎี และความเชื่อพื้นฐานของแต่ละคนที่จะนำมาพัฒนาเป็นโปรแกรมการสอน
 3. การสอนเกี่ยวกับการคิด (Teching about Thinking) เป็นการสอนที่เน้นการใช้ทักษะการคิดเป็นเนื้อหาสาระของการสอน โดยการช่วยเหลือให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และเข้าใจกระบวนการคิดของตนเอง เพื่อให้เกิดทักษะการคิดที่เรียกว่า Metacognition คือ รู้ว่าตนเอง รู้อะไร ต้องการรู้อะไร และยังไม่รู้อะไร ตลอดจนสามารถควบคุมและตรวจสอบการคิดของตนเองได้
- ส่วนโปรแกรมการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดที่จัดสอนในโรงเรียน เท่าที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบันสามารถจำแนกออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ คือ

1. โปรแกรมที่มีลักษณะเฉพาะ (Specific Program) เป็นโปรแกรมพิเศษที่สร้างขึ้นเพื่อเสริมสร้างการคิดวิจารณ์ญาณโดยเฉพาะ
2. โปรแกรมที่มีลักษณะทั่วไป (General Program) เป็นโปรแกรมที่ใช้เนื้อหาวิชาในหลักสูตรปกติ เป็นสื่อในการพัฒนาทักษะการคิด เป็นการสอนทักษะการคิดในฐานะที่เป็นตัวเสริมวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่มีอยู่ โดยเชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหาวิชา

การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เชิงบวก

ผู้เรียนมักจะตัดสินใจด้วยตนเองเกี่ยวกับสิ่งที่เขาพอใจจะเรียนรู้หรือไม่เรียนรู้ ส่วนหนึ่งเนื่องมาจากบุคลิกภาพและประสบการณ์ แต่ส่วนใหญ่แล้วได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ผู้สอนเป็นผู้ที่มีความสำคัญในการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และการคิดของผู้เรียนให้ข้ามจากสาระหนึ่งไปยังอีกสาระหนึ่ง รวมทั้งข้ามจากระดับหนึ่งไปยังอีกระดับหนึ่ง ผู้สอนต้องวางแผนเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม กิจกรรมการเรียนรู้และการสอนสื่อและวัสดุต่าง ๆ ที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนที่มีความปรารถนาจะเรียน และต้องยอมให้ผู้เรียนติดตามผลและจัดการเกี่ยวกับการเรียนของตนเอง เดลตัน (Dalton, 1989) ยอมรับว่าการช่วยเหลือผู้เรียนมีความสำคัญที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมและความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นหนทางที่ดีที่สุดในการเตรียมผู้เรียนสำหรับอนาคต และส่งเสริมให้เป็นผู้เรียนที่ประสบผลสำเร็จ การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้รับผิดชอบนั้น ผู้สอนต้องรับภาระดังกล่าวให้ได้ทั้งในด้านสังคม อารมณ์ ปัญญา และกายภาพ

1. การจัดการด้านสังคม

- ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม โดยการฝึกทักษะกลุ่มให้ร่วมมือกันทำงานที่มีความหมาย
- ยอมให้มีการแบ่งเบาภาระหน้าที่ จัดแสดงงานของกลุ่มร่วมกัน และกับสมาชิกจากชั้นอื่น ๆ หรือในขอบเขตที่กว้างขึ้น

- พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาที่มีข้อขัดแย้ง
- สนับสนุนการสอนเพิ่มเติม
- ให้มีการไต่ตรองการทำงานกลุ่มที่ร่วมมือและมีความอิสระในสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้
- ลดการแข่งขัน
- ส่งเสริมให้มีการปรับปรุงผู้เรียนทั้งชั้น

2. การจัดการด้านอารมณ์

- กำหนดเป้าหมาย/ความคาดหวัง/ผลที่ได้รับชัดเจนความต้องการบางประการ อาจไม่สามารถปรึกษาหารือกันได้
- การจัดการนั้นต้องสม่ำเสมอและยุติธรรม
- ใช้เวลาในการสร้างสัมพันธ์ภาพและความเชื่อถือ
- สนับสนุนให้รู้จักเสี่ยงในการทำงาน
- พัฒนาการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการทำงานผิดพลาดในกระบวนการเรียนรู้
- ให้ผลย้อนกลับที่เป็นบวก ซึ่งเป็นข้อมูลมีลักษณะเฉพาะเจาะจง (เน้นความเข้าใจและความพยายามมากกว่าหวังเพียงให้งานนั้นเสร็จสิ้นเท่านั้น)

- ยอมรับว่าการพัฒนาต้องใช้เวลา
- ยอมรับว่าบทบาทของแต่ละคนมีความสำคัญ ถือเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม
- เคารพในความเป็นปัจเจกบุคคล และสอนให้ผู้เรียนทำเช่นนั้น
- จัดทำดัชนีชื่อผู้เรียนที่เก่งในแต่ละด้าน แล้วส่งเสริมให้ยอมรับนับถือในความสามารถ

ของตนเอง

3. การจัดการด้านปัญญา

- ไว้เนื้อเชื่อใจและสนับสนุนผู้เรียนให้รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง รับผิดชอบต่อความประพฤติ และประเมินผลการเรียนรู้สาระต่าง ๆ ในหลักสูตร โดย
- จัดทำคำถามหรือกิจกรรมชนิดท้าทายและปลายเปิด
- กระตุ้นผู้เรียนให้จัดการปัญหาของตนเอง และรู้จักสำรวจตรวจสอบตัวเอง
- สร้างความเชื่อมโยงระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยการนำหลักสูตรไปใช้ใน

เชิงบูรณาการ

- ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีประสบการณ์การเรียนรู้จากการถาม
- ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเลือกหัวข้อที่จะเรียน วัสดุและสื่อการเรียนรู้ของกลุ่มตลอดจน

วิธีการนำเสนอ

- สนทนากับผู้เรียนเป็นรายบุคคลเพื่อให้ทราบความต้องการของแต่ละคนทำแบบจำลองและสาธยายกลวิธีที่ทำได้ยากในผู้เรียนแต่ละคน
- กระตุ้นให้มีผลย้อนกลับเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนในชั้น เช่น ทำตัวรับฟังข้อคิดเห็น

- ต้องให้มีผลลัพธ์หลากหลาย
- จัดเวลาให้ผู้เรียนได้คิดและได้พูด
- สร้างวิธีการประเมินตนเอง

4. การจัดการด้านกายภาพ

- ต้องทำให้มั่นใจว่ามีการกระตุ้นให้เกิดสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ที่เป็นของชั้นเรียนเอง
 - จัดทำบัญชีข้อเสนอแนะของชั้นเรียนด้วยตนเอง เช่น ความรับผิดชอบของแต่ละคน
- งานกลุ่มที่ดี ๆ การแก้ปัญหาข้อขัดแย้ง เหตุใดจึงเป็นการดีที่จะคิดเกี่ยวกับการคิด
- จัดโต๊ะให้สะดวกในการทำงานกลุ่ม
 - จัดวัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจะหยิบใช้ง่าย
 - ยอมให้ผู้เรียนเสนอแนะในการจัดห้องและโต๊ะนั่ง

ตอนที่ 4 รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบ

รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ ของ มนตรี แยมกสิกร ได้อธิบายรูปแบบการสอนวิธีการคิดเชิงระบบ (STIM - Systems Thinking Instructional Model) ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถแบ่งวิธีการเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างความขัดแย้งกังขา เป็นการนำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดการคิด ซึ่งจะมีลักษณะของการใช้ปัญหาและการคิดที่หลากหลาย ลักษณะของสถานการณ์ที่นำเสนอจะกระตุ้นให้เกิดกระบวนการปรับโครงสร้างความคิดหรือการซึมซับความรู้ใหม่ปรับเข้าสู่โครงสร้างความรู้เดิม

2. การค้นคว้าข้อมูล หลังจากที่นำเสนอสถานการณ์ที่กระตุ้นให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา แล้วผู้เรียนจะต้องค้นคว้าหาข้อมูลมาเพื่อตอบปัญหาความขัดแย้งทางปัญญาให้ได้ คำตอบที่สมเหตุสมผล และเป็นการตอบปัญหาด้วยข้อมูล มิใช่ตอบปัญหาด้วยความรู้สึก

3. เพิ่มพูนปัญญา เป็นกระบวนการใช้การคิดและหาข้อมูลอื่นเพิ่มเติม ที่ประกอบด้วยลำดับขั้นตอนการซึ่งจะใช้ทักษะกระบวนการในการคิดขั้นสูงมาใช้งานใน 3 ขั้นตอน คือ

- 3.1 ระบุปัจจัยสาเหตุแห่งปัญหา ภายหลังจากที่ผู้เรียนได้รับทราบสถานการณ์ปัญหา เกิดความขัดแย้งทางปัญญาได้พยายามแสวงหาข้อมูลเพื่อมาประกอบการคิดตัดสินใจตอบความขัดแย้งทางปัญญานั้นแล้ว ผู้เรียนจะต้องคิดวิเคราะห์จำแนก แยกแยะ ระบุปัจจัยสาเหตุแห่งปัญหาที่ทำให้เกิดสถานการณ์ ความขัดแย้งทางปัญญานั้น โดยลักษณะของปัจจัยสาเหตุนั้น ให้ระบุออกมาเป็นลักษณะคำนามที่สามารถตรวจสอบพิจารณาในเชิงปริมาณได้ ลักษณะของปริมาณนั้นอาจจะไม่สามารถระบุจำนวนได้เป็นหน่วยนับ แต่สามารถประมาณการได้ว่ามีปริมาณมากน้อยเพิ่มลดก็ใช้ได้แล้ว ดังนั้นการระบุปัจจัยสาเหตุแห่งปัญหา จึงกำหนดให้มีการเขียนกราฟแสดงปริมาณของปัจจัยตัวแปรนั้น ๆ ว่าในระยะเวลาที่ผ่านมาปัจจัยด้านนั้นมีปริมาณที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงหรือมีลักษณะการเพิ่ม-ลด เป็นแบบช่วงเวลา ทั้งนี้การเขียนกราฟถือว่าเป็นสื่อที่ใช้แทนสัญลักษณ์การคิดที่ออกมาเป็นรูปธรรมสามารถใช้สื่อสารการคิดให้ผู้อื่นรับทราบผลการคิดชุดนั้น ๆ ได้ด้วยพร้อมกัน

- 3.2 พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย หลังจากทีผู้เรียนกำหนดปริมาณของปัจจัยสาเหตุแห่งปัญหาได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปผู้เรียนจะต้องพิจารณาความสัมพันธ์เชิงเหตุ-ผลว่าปัจจัยตัวใดมีความสัมพันธ์เป็นเหตุ-เป็นผลเชื่อมโยงกันได้อย่างไรบ้าง ในขั้นตอนนี้การคิดพิจารณาความเป็นเหตุ-เป็นผล อาจทำให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นได้ว่า ปัจจัยบางประการอาจก่อให้เกิดผลที่ผู้เรียนอาจจะยังไม่ทันคิดหรือคาดไม่ถึง ซึ่งทำให้ได้ปัจจัยใหม่เพิ่มขึ้นอีกก็ได้

3.3 การออกแบบวงจรปัญหา เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องสร้างสรรค์ วงจรความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยย่อย ๆ แต่ละตัว แต่ละคู่ที่ผ่านการคิดพิจารณาตั้งแต่ขั้นที่ 3.1 และ 3.2 โดยลักษณะของวงจรความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย จะเป็นวงจรที่เชื่อมโยงร้อยเรียงต่อเนื่องกัน จนสุดท้ายจะมีข้อมูลย้อนกลับกลับมายังตำแหน่งเริ่มต้นปัญหา

การเขียนแผนภาพวงจรสาเหตุแห่งปัญหานั้นจะมีลักษณะเฉพาะ ดังนี้

1. จุดเริ่มต้นที่เป็นประเด็นปัญหาหลักของวงจรจะทำการขีดเส้นใต้ หรือสร้างสัญลักษณ์เป็นเครื่องหมายจุดเริ่มต้นไว้ก่อน ใช้เส้นลูกศร แทนความเป็นเหตุ เป็นผลโดยเหตุจะอยู่ที่ต้นลูกศร ส่วนผลที่แสดงไว้ที่หัวลูกศรดังตัวอย่าง

คุณภาพ $\longrightarrow$ การปฏิบัติการปรับปรุงคุณภาพ

แสดงให้เห็นว่าคุณภาพเป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติการปรับปรุงคุณภาพ และลักษณะความสัมพันธ์เป็นความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม (Opposite: O) เพราะหากระบบงานใดมีคุณภาพอยู่แล้ว โอกาสของการปฏิบัติการปรับปรุงคุณภาพย่อมมีโอกาสเกิดขึ้นน้อยมาก มีลักษณะเป็นความสัมพันธ์เชิงผกผันตรงข้าม

2. ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจะมีความสัมพันธ์ 3 ลักษณะ คือ ความสัมพันธ์ที่สอดคล้องตามกัน (Same Direction: S) ความสัมพันธ์ที่มีทิศทางตรงกันข้าม (Opposite: O) และความสัมพันธ์ที่ยังระบุได้ไม่ชัดเจน หรือมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องโยงสลับซับซ้อนจนอาจจะยังอธิบายความเป็นเหตุเป็นผลได้ไม่ชัดเจน จึงทำการแสดงความสัมพันธ์ด้วยการ Delay ให้สัญลักษณ์เฉพาะ

3. ลักษณะของวงจรปัญหา สามารถจำแนกลักษณะวงจรปัญหาได้เป็น 2 ลักษณะ คือ วงจรแบบสมดุล (Balancing: B) และวงจรเสริม (Reinforcing: R) ความหมายของวงจรแบบสมดุล หมายความว่า ลักษณะของสถานการณ์ปัญหานั้นมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สร้างกลไกลดก่ระดับการเพิ่มความรุนแรงของสถานการณ์นั้นลงได้ และทำให้สถานการณ์ปัญหานั้นดำรงอยู่ และไม่มี ความรุนแรงที่เพิ่มขึ้น ส่วนความหมายของวงจรเสริม หมายความว่า ลักษณะของสถานการณ์ปัญหานั้น มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรย่อย ที่สร้างกลไกระดับการเพิ่มความรุนแรงของสถานการณ์นั้นมากขึ้นจนกระทั่งอาจทำให้สถานการณ์ปัญหานั้นไม่สามารถดำรงอยู่ได้

การเขียนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ออกมาในรูปของวงจรปัญหาจะสามารถจำแนกลักษณะวงจรปัญหาได้ในลักษณะของวงจรสมดุลและวงจรเสริมเสมอ

4. เสวนามวลมิตร เมื่อผู้เรียนพัฒนาการออกแบบวงจรปัญหาตามสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับมาเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนทุกคนต้องแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณ 7-8 คน เพื่อ

ให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสนำเสนอผลงานการคิดของเพื่อนจบลงแล้ว จะต้องช่วยกันแสดงความเห็นเพื่อหาข้อสรุปอันเป็นมติของกลุ่ม

5. เสนอความคิดกลุ่มใหญ่ หลังจากที่ได้ให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลงานการคิดในกลุ่มย่อย และได้มีการอภิปรายหาข้อสรุปร่วมกันแล้ว แต่ละกลุ่มย่อยจะต้องส่งตัวแทน รายงานผลข้อสรุปผลการคิดของกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสเห็นผลงานการคิดของคนอื่น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดมีมุมมองที่แปลกใหม่เพิ่มมากขึ้น

6. สร้างความมั่นใจร่วมกัน เป็นการอภิปรายและสรุปรวบยอดทั้งเชิงเนื้อหาสาระและแนวคิดที่ได้จากผลงานการคิดของนิสิตแต่ละกลุ่มย่อย

ระบบปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social System)

บทบาทของผู้สอนและบทบาทของผู้เรียนที่พึงปรารถนาตามรูปแบบการสอนนี้มีโดยสรุปดังนี้

บทบาทของผู้สอน

1. บทบาทการเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน นับตั้งแต่การนำเสนอสถานการณ์ที่จะก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา กระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีความกระตือรือร้นที่จะพยายามหาหนทางแก้ปัญหาความขัดแย้งทางปัญญานั้น

2. บทบาทการเป็นผู้อำนวยความสะดวกผู้สอนต้องช่วยให้ผู้เรียนสามารถฝึกฝนกระบวนการคิดด้วยตนเองตามระดับความแตกต่างระหว่างบุคคลในวงแรกส่วนในช่วงหลักต้องช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียนภายในกลุ่มย่อย ช่วยจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน ทั้งสภาพแวดล้อมทางกายภาพ สภาพแวดล้อมทางสังคม ทางจิตพิสัยให้มีความสะดวกสบาย เหมาะสมและเอื้อต่อการเรียนรู้

3. บทบาทการเป็นผู้สร้างมนุษยสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน สร้างบรรยากาศแห่งความเป็นมิตร มีบรรยากาศที่สร้างสรรคเป็นกันเองยอมรับในคุณค่าและผลงานการคิดของผู้เรียนแต่ละคนให้ข้อมูลย้อนกลับ และให้การเสริมแรงแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลและรายกรณี สร้างบรรยากาศที่ช่วยสร้างความมั่นใจ อบอุ่นใจ และกล้าที่จะแสดงผลงานการคิดได้อย่างมั่นใจ

บทบาทของผู้เรียน

1. ผู้เรียนต้องแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างกระฉับกระเฉง กระตือรือร้น มีแรงจูงใจและความมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้อย่างแท้จริง มุ่งมั่นที่จะแสวงหาข้อมูลให้กว้างขวางมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

2. ผู้เรียนต้องเป็นผู้ที่มีวินัยในตนเอง รู้จักควบคุมตนเองในการที่จะกระทำกิจกรรมฝึกฝนและพัฒนาการคิดด้วยตนเอง ในการที่จะกระทำกิจกรรมฝึกฝนและพัฒนาการคิดด้วยตนเองอย่างจริงจัง

3. ผู้เรียนต้องพยายามที่จะปรับปรุงและพัฒนาตนเองตลอดเวลา รู้จักปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนร่วมเรียนรู้ มีความพยายามที่จะติดตามการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

4. ผู้เรียนต้องเป็นคนที่ช่างสังเกต พิจารณาความเหมือนความแตกต่างระหว่างผลงานการคิดของตนเองกับผลงานของผู้เรียนคนอื่น ๆ รู้จักที่จะพยายามหาข้อสรุปจากสิ่งที่สังเกตได้

หลักการแสดงปฏิกิริยาโต้ตอบ

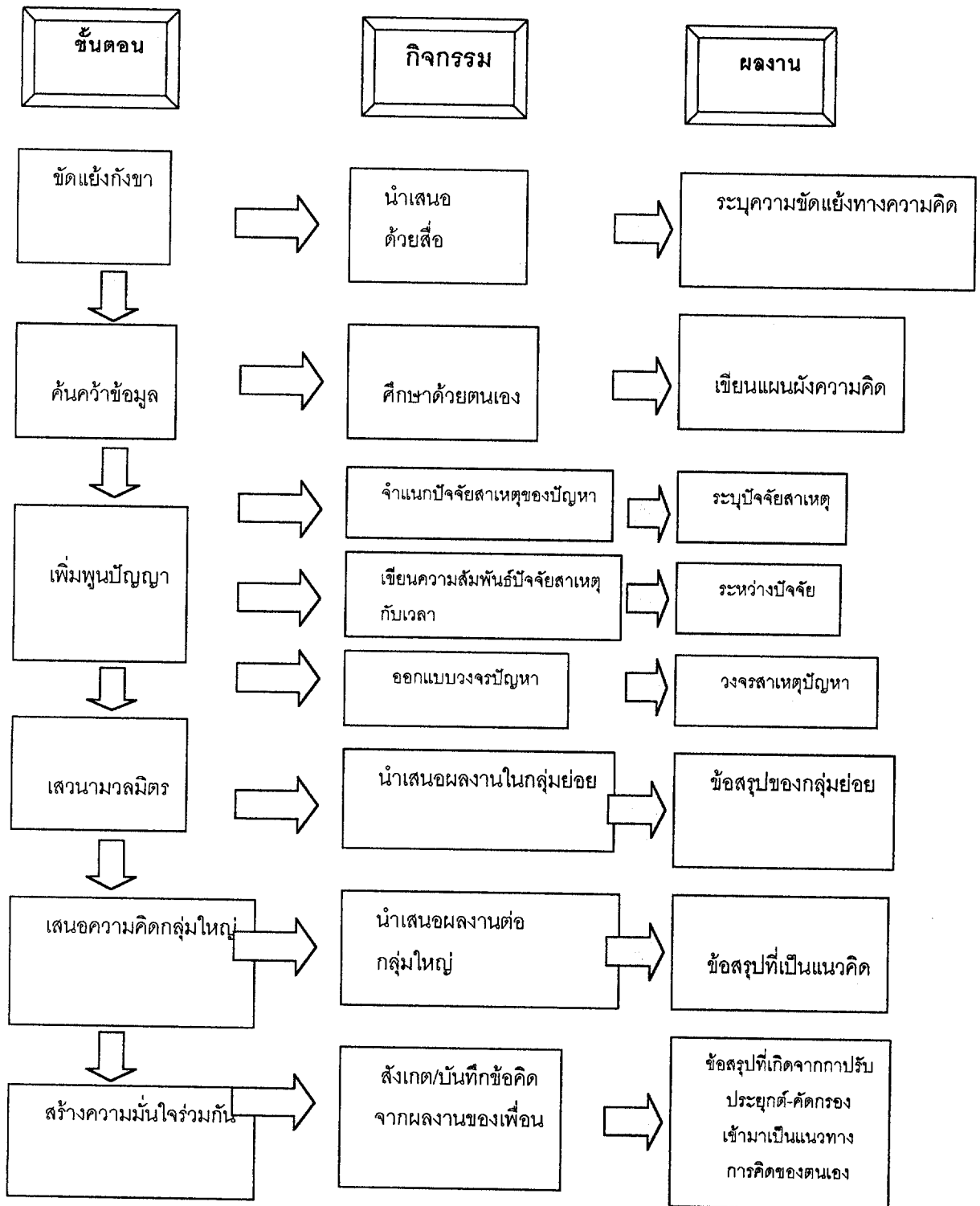
1. การแสดงออกของผู้สอนต่อผู้เรียนผู้สอน ต้องมีความอดทนต่อปัญหา ข้อขัดแย้ง ความไม่เข้าใจ หรือผลงานการคิดที่อาจจะยังไม่ได้มาตรฐานของผู้เรียน ผู้สอนต้องมีความมานะพยายามที่ต้องให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น

2. การตอบสนองต่อสิ่งที่ผู้เรียนกระทำ ผู้สอนจำเป็นต้องแสดงบทบาทของการยอมรับในคุณค่าทางผลงานการคิดของผู้เรียนแต่ละคน ให้เกียรติยกย่องสำหรับผู้เรียนที่กระทำดีและถูกต้อง ซึ่งเป็นการวางเงื่อนไขของการเรียนรู้ได้ด้วย

สิ่งสนับสนุน

การจัดสภาพห้องเรียนที่เอื้อต่อการคิดการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มจะช่วยทำให้บรรยากาศการเรียนรู้ดีขึ้น โดยเฉพาะห้องเรียนควรเป็นห้องที่สามารถเคลื่อนย้ายเก้าอี้ที่นั่งได้เพื่อให้ผู้เรียนมีอิสระในการจัดกลุ่มเรียนรู้และทำงานร่วมกัน

รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ ของมนตรี แยมกลีกร ดังที่กล่าวมานั้น จะสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ในแต่ละขั้นตอนของวิธีการ ซึ่งประกอบไปด้วยการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล การคิดสร้างสรรค์ที่ก่อให้เกิดความรู้ความรู้อย่างใหม่ด้วยตนเอง และการแก้ปัญหาโดยการเรียนรู้การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)



ภาพที่ 2 แสดงรูปแบบการสอนแบบการคิดเชิงระบบ (มนตรี แยมกสิกร, 2546)

ตอนที่ 5 แผนที่ทางความคิด

แผนที่ความคิด (Mind Maps) เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้เราคิด และเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อความที่จะอ่านต่อไปนี้จะอธิบายให้เราเห็นว่า เราจะทำแผนที่ความคิดได้อย่างไร และในแต่ละส่วนที่นำเสนอในที่นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการศึกษา ในการเรียนรู้ ในการเขียนบทความ ในการอ่าน ในการฟัง ในการสัมมนาและการประชุม ซึ่งหากได้มีการฝึกฝนจนชำนาญแล้ว เราจะพบว่า การทำแผนที่ความคิดจะเป็นประโยชน์แก่เรามาก

สมเกียรติ ตั้งมโน (2544, หน้า 2) ได้ให้ความหมายของ แผนที่ความคิด (Mind Maps) ว่าเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้เราคิดและเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อความที่จะอ่านต่อไปนี้จะอธิบายให้เราเห็นว่า เราจะทำแผนที่ความคิดได้อย่างไร และในแต่ละส่วนที่นำเสนอในที่นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการศึกษา, ในการเรียนรู้, ในการเขียนบทความ, ในการอ่าน, ในการฟังบรรยาย, ในการสัมมนา, และการประชุมเชิงปฏิบัติการต่าง ๆ ซึ่งหากได้มีการฝึกฝนจนชำนาญแล้วเราจะพบว่า การทำแผนที่ความคิดจะเป็นประโยชน์แก่เรามาก

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2544, หน้า 219) ได้ให้ความหมายของแผนที่ความคิด (Mind Maps) หมายถึงกระบวนการคิดในรูปแบบภาพของความคิดที่มีหัวเรื่องที่จะคิดอยู่ตรงกลาง และมีความคิดย่อย ตลอดจนรายละเอียดต่าง ๆ แตกสาขาออกไป เป็นเทคนิคในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ซึ่งจะช่วยให้การคิดของคนเราคล่องขึ้น และมีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

แผนที่ความคิด (Mind Maps) ได้รับการพัฒนาโดยโทนี บูซาน (Tony Bozan) เมื่อปี ค.ศ. 1970 จากหนังสือที่เขาได้แต่งขึ้นชื่อ "The Mind Map Book" ซึ่งได้กล่าวไว้ว่า แผนที่ความคิดมีวิธีการทำงานคล้ายกับการทำงานของสมอง ดังนั้น จึงช่วยในการคิด การจำ และความคิดสร้างสรรค์ได้

เนื่องจากแผนที่ความคิด เป็นวิธีการบันทึกความคิด ความจำ ที่มีหัวเรื่อง หรือความคิดหลักอยู่ตรงกลาง และมีเรื่องย่อยแตกสาขาออกไปดังกล่าวข้างต้น ดังนั้น ในการเขียนแผนที่ความคิดจึงอาจเพิ่มสีที่แตกต่างกัน ขนาดของอักษรแตกต่างกันตามจุดเน้น และพยายามหาคำหลักสั้น ๆ (Keyword) มาเขียน หรือใช้ภาพประกอบก็ได้ นอกจากนี้จะต้องมีรายละเอียดปลีกย่อย ๆ เช่น การใช้ลูกศรเชื่อม การใช้ตัวเลขเรียงลำดับเป็นต้น

จากเอกสารประกอบ การประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่อง Mind maps และ Brainstorming ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้สรุปการเริ่มต้นในการทำแผนที่ความคิดนั้น อาจเริ่มด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1. การค้นหาความสัมพันธ์ (Look for Relationships) การเริ่มต้นทำแผนที่ความคิด เราควรจะต้องเตรียมกระดาษขึ้นมา 1 แผ่น โดยเขียนตามแนวนอนของหน้ากระดาษ (Landscape) นอกจากนี้ ควรมีดินสอสี (หรือปากกาเมจิก) หลาย ๆ สีเพื่อสะดวกต่อการสังเกตไอเดียต่าง ๆ ที่เราใช้ดินสอสีแต่ละสีบันทึกไอเดียแต่ละไอเดียของเราลงไป (ทั้งนี้เพื่อให้เรามองเห็นได้อย่างชัดเจน และโดยทันทีถึงความสัมพันธ์กันของไอเดีย และเพื่อลากเส้นเชื่อมที่โยงกับไอเดียที่สัมพันธ์กัน) ภายหลังจากที่เราได้จัดบันทึกความคิดลงไปจนเกือบเต็มหน้ากระดาษแล้ว) ใช้เส้น, สี, ลูกศร, กิ่งก้านที่แผ่ขยายออกไปจากศูนย์กลางไอเดีย หรือวิธีการอื่น ๆ ที่จะแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างไอเดียที่เกิดขึ้นมาบนแผนที่ความคิดของเรา ความสัมพันธ์กันเหล่านี้จะมีความสำคัญต่อความเข้าใจ ข้อมูลใหม่ ๆ หรือช่วยในการก่อรูปโครงสร้างแผนงานต่าง ๆ ขึ้นมา ในการสร้างแผนที่ความคิดเรา อาจใช้รูปประกอบที่เราเขียนขึ้นมาเองเป็นสัญลักษณ์ก็ได้ ซึ่งจะช่วยให้เรามองเห็น และสร้างความเชื่อมโยงทางความหมายระหว่างไอเดียต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้เราได้ระลึกถึงมันและเข้าใจมัน

2. เขียนอย่างรวดเร็วลงบนกระดาษโดยไม่หยุดหรือสะดุด, ไม่มีการตัดสินใจหรือเรียบเรียง (Draw Quickly on Unlined Paper without Pausing, Judging or Editing) ในกระบวนการเกี่ยวกับการใช้ความคิดทั่ว ๆ ไป เรามักจะคิดถึงอะไรในลักษณะที่เรียงลำดับกันไป ในเชิงเส้น (Linear Thinking) แต่การทำแผนที่ความคิดนั้น จะต้องคิดอย่างสร้างสรรค์และคิดในวิธีการที่ไม่ต้องเรียงลำดับกันไปในเชิงเส้น (Non-Linear Manner) เราจะต้องปล่อยให้ไอเดียหรือความคิดพุ่งพรูออกมา โดยไม่ต้องคำนึงถึงว่ามันแปลกประหลาด ปล่อยให้มันเป็นไปอย่างอิสระ โดยไม่ต้องมาคอยตรวจตราดูหรือเรียบเรียงมันแต่อย่างใด ทั้งนี้เพราะเรามีเวลามากมายเหลือเกินที่จะแก้ไขปรับปรุงข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ภายหลัง แต่ ณ ขั้นตอนแรกนี้ มันเป็นเรื่องที่สำคัญที่จะเก็บเอาความเป็นไปได้ทั้งหมด จดลงไปบนแผนที่ความคิด ซึ่งบางครั้งหนึ่งในความเป็นไปได้ที่คลุมเครือเหล่านั้น อาจกลายเป็นกุญแจสำคัญต่อความรู้ของเราเกี่ยวกับหัวข้อต่าง ๆ หรือการแก้ปัญหาที่มีอยู่

3. ใช้ตัวอักษรตัวใหญ่หรือตัวหนากว่าปกติ (Use Capitals) สำหรับหัวข้อกลางหน้ากระดาษที่เราทำแผนที่ความคิด และไอเดียสำคัญ (Key Point) ของแต่ละกิ่งที่กระจายออกไปจากศูนย์กลางคล้ายรัศมีของดวงอาทิตย์ แต่ละกิ่งนี้ให้ใช้อักษรตัวหนา เพราะจะง่ายต่อการสังเกตภายหลัง อย่างไรก็ตามเราอาจจะต้องเขียนอะไรลงไปเพื่อเป็นการขยายความ มีบางคนที่กระทำเช่นนี้เมื่อเขาได้กลับมาดูแผนที่ความคิดของตนเองอีกครั้ง

4. วางไอเดียหลักเอาไว้ตรงกลางหน้ากระดาษ (Put Main Idea in the Center) คนส่วนใหญ่จะวางกระดาษตามแนวนอน (Landscape) ในการเขียนแผนที่ความคิด เพราะในเชิงจิตวิทยากระดาษตามแนวนอนจะให้ความรู้สึกผ่อนคลายกว่าแนวตั้ง และไม่รู้สึกว่าถูกบีบด้วย

ความแคบของเนื้อที่กระดาษ จากนั้นก็บันทึกไอเดียหลักหรือหัวข้อที่เราจะทำแผนที่ลงไปตรงกลางหน้ากระดาษ การทำเช่นนี้จะช่วยให้เรามีพื้นที่ว่างมากมายอยู่รอบ ๆ เพื่อจะขยายกิ่งก้านไอเดียที่เกิดจากศูนย์กลางต่อ ๆ มาได้อย่างสะดวกแผ่ไปได้ทุกทิศทาง

5. ปลอ่ยเนื้อที่ว่างกระดาษเอาไว้มาก ๆ (Leave Lots of Space) แผนที่ความคิดที่มีประโยชน์เป็นจำนวนมาก ส่วนใหญ่แล้วจะได้รับการเพิ่มเติมไอเดียหรือความคิดลงไปภายหลังหลาย ๆ ครั้งในแต่ละโอกาส หลังจากการเขียนแผนที่ความคิดขึ้นมาครั้งแรกแล้ว เราอาจต้องหวนกลับไปหามันอีก ทั้งนี้เพราะเราเกิดความคิดเพิ่มเติมขึ้นมาโดยบังเอิญ หรือไปสะดุดอะไรเข้า แล้วนึกถึงมันขึ้นมาได้เราจึงอยากจะไปเพิ่มเติมหรือขยายแผนที่ ด้วยเหตุผลนี้จึงเป็นความคิดที่ดีที่เราจะปลอ่ยให้มีพื้นที่ว่างมาก ๆ เพื่อสะดวกแก่การเพิ่มเติมเสริมแต่งในภายหลัง

การใช้ประโยชน์เกี่ยวกับแผนที่ความคิดในด้านต่าง ๆ

การทำแผนที่ความคิดนั้น สามารถทำขึ้นมาเพื่อใช้ประโยชน์ได้หลายด้านด้วยกัน และนอกจากประโยชน์ที่จะอ่านต่อไปนี้ได้แล้ว เราอาจนำไปประยุกต์กับการวางแผนกิจกรรมใด ๆ ก็ตามที่เราคิดฝันจะทำได้ในทุก ๆ ด้าน แต่สำหรับที่จะกล่าวต่อไปนี้ คือตัวอย่างการนำเอาแผนที่ความคิดไปใช้ประโยชน์ในด้านการศึกษาเป็นหลัก

1. การนำเอาวิธีการทำแผนที่ความคิดไปใช้กับการเตรียมบทความหรือความเรียงต่าง ๆ (Essay Preparation)

แผนที่ความคิด สามารถที่จะช่วยเราได้ตั้งแต่ขั้นเริ่มต้นสำหรับการเตรียมเขียนบทความขึ้นมาเลยทีเดียว โดยการสรุปสิ่งที่เราวิจัยและเตรียมที่จะเสนอด้วยแผนที่ ทั้งนี้เพื่อให้เราเห็นภาพของแง่มุมต่าง ๆ ทั้งหมด และคำถามหรือปัญหาต่าง ๆ ต่อจากนั้นเราก็สามารถที่จะเคลื่อนจากความคิดที่ไม่เป็นเส้นตรงในแผนที่ (Non-Linear Mind Map) ไปสู่โครงสร้างที่ชัดเจนขึ้น สำหรับการวางแผนการเขียนบทความหรืองานวิจัยของเรา

1.1 บ้านวางแผน (Housekeeping)

จะเป็นประโยชน์มากที่จะวาง "แผนที่ความคิด" ลงไปในส่วนนี้ด้วยรายละเอียดต่าง ๆ อย่างเช่น

- การประเมินถึงมาตรฐานและน้ำหนักของข้อมูลต่าง ๆ
- วันเวลาที่กำหนดนัด
- ตารางเวลา
- และความจำเป็นอื่น ๆ ฯลฯ

1.2 ความรู้ที่มีอยู่ก่อน (Prior Knowledge)

เราควรจะวาง "แผนที่ความคิด" เกี่ยวกับสิ่งที่เรารู้แล้วทั้งหมดเกี่ยวกับคำถามหรือปัญหาในบทความลงในหน้ากระดาษก่อน ความรู้อันนี้อาจมาจากประสบการณ์ส่วนตัว, การฟังบรรยาย, การอ่านหรือจากต้นตออื่น เราจะรู้สึกประหลาดใจเกี่ยวกับส่วนนี้ของแผนที่ความคิดซึ่งมันได้แตกกิ่งก้านออกไปอย่างกว้างขวางมาก

1.3 หัวข้อต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ที่จะครอบคลุม (Possible Topics to be Covered)

บทความส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการจัดการกับหัวข้อต่าง ๆ ซึ่งหัวข้อเหล่านั้นยังคงเป็นปัญหาอยู่หรือต้องแก้ไข บันทึกหัวข้อความเป็นไปได้เหล่านี้ลงไปทั้งหมด แต่อย่างไรก็ตามเราอาจไม่มีเวลาพอหรือเนื้อที่กระดาษมากพอที่จะตอบปัญหาหัวข้อเหล่านั้นได้ทั้งหมด ดังนั้นใส่มันลงไปก่อนและพยายามค้นหาความสัมพันธ์สอดคล้องกันของมัน และจากนั้นค้นหาจุดเริ่มต้นที่พิเศษในการเปิดเรื่องเพื่อสร้างความสนใจและเชื่อมโยงประเด็นต่าง ๆ ให้เข้ากัน

1.4 ขอบเขตพื้นที่ที่จะทำวิจัย (Areas to Research)

ขอบเขตที่จะวิจัยอาจได้รับการนำเสนอขึ้นมาโดยหัวข้อที่เป็นไปได้ และจากตรงนี้แผนที่ความคิดของเราจะนำเราไปยังต้นตอข้อมูลอันหลากหลายของความรู้ซึ่งเราจะติดตามมันไปเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ บ่อยทีเดียวเราจะต้องเลือกพวกมันอย่างระมัดระวัง ซึ่งขอบเขตเหล่านั้นจะต้องมีผลดี และสอดคล้องกับการวิจัย

1.5 ทางเลือกใหม่ ๆ ในการเข้าถึง (Alternative Approaches)

หนึ่งในสิ่งที่มีพลังของ"แผนที่ความคิด"ก็คือ มันเป็นเครื่องมือที่สนับสนุนการใช้ความคิดสร้างสรรค์และบ่อยครั้ง มันเป็นการแก้ปัญหาในเชิงสร้างสรรค์สำหรับอุปสรรคต่าง ๆ ให้เรามองหาหนทางเลือกต่าง ๆ เสมอ ๆ และสำหรับในที่นี่ก็คือ มองหาทางเลือกของคำถามหรือปัญหาของความเรียงของเรา และเตรียมตัวเป็นนักวิจัยหรือนักเขียนเชิงวิพากษ์คนหนึ่ง ผู้ซึ่งกำลังตระเตรียมที่จะออกไปนอกขอบเขตความรู้ปกติ

2. การนำเอาวิธีการทำแผนที่ความคิดไปใช้กับการอ่านเพื่อทำความเข้าใจ (Understand Your Reading)

แผนที่ความคิดสามารถช่วยให้เราเข้าใจและจดจำประเด็นสำคัญของการอ่านหนังสือของเราได้ และข้อแนะนำวิธีการ 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้ ในการสร้าง "แผนที่ความคิด" ขึ้นมา จะช่วยให้เราสรุปงานที่เรา กำลังอ่านอยู่ได้และเข้าใจความซับซ้อนเชื่อมโยงกันของมัน

2.1 กวาดตามอง (Skim)

แรกสุดให้เราอ่านบทคัดย่อ, คำนำ, ข้อสรุป, หัวข้อสำคัญ หรือหัวข้อในแต่ละบทก่อน จากนั้นให้เราวาดดูหนังสือเล่มนั้นโดยสังเกตบรรดาศาป, แผนผัง, หรือภาพประกอบในลักษณะ

อื่น ๆ รวมไปถึงแผนภาพสถิติต่าง ๆ การทำเช่นนี้จะทำให้เราเห็นภาพรวมของสิ่งที่เราจะอ่านเกี่ยวกับหนังสือเล่มนั้นได้มันลงไปบริบท และการทำเช่นนั้นอาจให้ร่องรอยบางอย่างกับเราเกี่ยวกับว่าตรงไหนบ้างที่ส่วนซึ่งมีความสัมพันธ์กันหรือสอดคล้องกันตั้งอยู่

2.2 อ่าน (Read)

ให้นั่งอ่านบทความเรื่องหนึ่ง (หรืออ่านมันทุกส่วน/ทุกบท ถ้าหากว่ามันเป็นหนังสือเล่มหนึ่ง) และลองตรวจดูส่วนต่าง ๆ ที่คุณไม่ค่อยแน่ใจมันเท่าไรนัก

2.3 ทำแผนที่ความคิด (Mind Map)

มันเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะต้องทำแผนที่ความคิดจากความทรงจำ ณ ขั้นตอนนี้ โดยไม่ต้องปรึกษาหารือหรือย้อนกลับไปดูต้นตอใด ๆ ของข้อมูล

2.4 ศึกษา (Study)

แผนที่ความคิดที่เราเพิ่งเขียนขึ้นมาจะมีค่าอย่างยิ่ง ดังที่มันจะแสดงให้เห็นทั้งขอบเขตความรู้ที่คุณเข้าใจและสิ่งที่คุณยังไม่ค่อยแน่ใจ ลองศึกษาแผนที่ความคิดของเราเพื่อค้นหาช่องว่างต่าง ๆ ในความรู้ และอ้างอิงกลับไปยังต้นตอเนื้อหา เพื่อเติมเต็มช่องต่าง ๆ ว่างเหล่านี้

2.5 ทำให้เป็นความรู้ส่วนตัวของเรา (Personalize)

ใช้สิ่งที่แตกต่างกันหรือสัญลักษณ์, เพิ่มเติมความคิดเห็นหรือคำวิจารณ์รวมทั้งคำถามต่าง ๆ ของเราเองลงไปบนแผนที่ความคิด. โยงคำถามหรือข้อสงสัยที่มีความสัมพันธ์กัน, ความเกี่ยวข้องกัน, ทางเลือกต่าง ๆ, ความมีประโยชน์, ความชัดเจนแจ่มแจ้ง, สำหรับประสบการณ์ส่วนตัว เราสามารถที่จะนำมาพิจารณาได้ทั้งหมด ณ ขั้นตอนนี้ ด้วยขั้นตอนการทำให้เป็นส่วนตัวของเรา แผนที่ความคิดของเราก็จะเริ่มช่วยเหลือเราได้จริง ๆ ในการเรียนรู้ เคล็ดลับขั้นตอนนี้จะต้องพูดถึงคำถามหรือข้อสงสัยเหล่านั้นทั้งหมดที่เราได้ยกขึ้นมา และหวนกลับไปสู่แผนที่ความคิดความคิดของเราด้วยคำตอบต่าง ๆ

3. การนำเอาวิธีการทำแผนที่ความคิดไปใช้ในการฟังบรรยาย, สัมมนา, การประชุมปฏิบัติการ และการเรียนการสอน (Lectures, Seminars, Workshops and Tutorials)

คนหลายคนพบว่า มันเป็นประโยชน์ที่จะสร้างแผนที่ความคิดขึ้นมาสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ หรือการประชุมหลาย ๆ ชนิดที่ข้อมูลใหม่ ๆ ได้ถูกนำเสนอออกมา ในส่วนของขั้นตอนหรือวิธีปฏิบัติการในการทำแผนที่ความคิดขึ้นมานั้นมีดังนี้

3.1 เพิ่มโครงสร้าง (Adds Structure)

ทั้งหมดของยุทธศาสตร์การสอนเหล่านี้สามารถที่จะได้รับการมาทำให้มีลักษณะปลายเปิด และการไหลเลื่อนได้อย่างอิสระ แผนที่ความคิดสามารถช่วยให้เราบันทึกหรือเก็บข้อมูลในรูปของโครงสร้างที่เหมาะสมกับสไตล์การเรียนรู้ของเรา และมีความหมายบางอย่างสำหรับเรา

ในการฟังการบรรยาย หรือประชุมเชิงปฏิบัติการข้อมูลหรือเนื้อหาต่าง ๆ ที่ได้รับ อาจประดังเข้ามาหาเราอย่างท่ากระสุนและเป็นไปอย่างรวดเร็ว แต่"แผนที่ความคิด"จะทำให้เราสามารถจัดวางข้อมูลลงที่เราต้องการมันและสร้างความเชื่อมโยงที่สัมพันธ์กันขึ้นมาได้อย่างเหมาะสม

3.2 ช่วยในการทบทวน (Helps Review)

การเปิดพื้นที่ให้เหลือเนื้อที่ไว้มาก ๆ ของแผนที่ความคิด จะทำให้เราสามารถเพิ่มความ คิดหรือไอเดียต่าง ๆ ลงไปได้ในการย้อนกลับมาทบทวนมันอีกครั้ง หลังจากกิจกรรมหรือ การประชุมนั้นได้ผ่านไปแล้ว ในการกลับมาทบทวนนั้น เราสามารถที่จะให้ความสนใจในพื้นที่ ที่สำคัญ ช่องว่างต่าง ๆ ในความเข้าใจของเรา และตั้งคำถามที่สิ่งที่ถูกกล่าวถึง คนบางคนพบว่า มันยากที่จะไปพิจารณาเกี่ยวกับแผนที่ความคิดในช่วงระหว่างที่มีการบรรยาย ด้วยเหตุนี้จึงใช้วิธีการ บันทึกร่วมกันตามวิธีการปกติในการฟังบรรยาย หลังจากนั้นจึงได้ทำ"แผนที่ความคิด"ขึ้นมาเมื่อย้อน ทวนกลับไปดูบันทึกคำบรรยายดังกล่าว

3.3 การทบทวนซ้ำ ๆ (Suits Repeated Reviews)

โดยการย้อนกลับไปดูแผนที่ความคิดของเราอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับกิจกรรมเหล่านี้ เราสามารถที่จะใช้พื้นที่ว่างเปล่าเพื่อเพิ่มเติมข้อมูลใหม่ ๆ ใส่ลงไป และเพื่อขยายความเข้าใจของ เราเกี่ยวกับงานที่ครอบคลุมกิจกรรมนั้น ๆ ได้

3.4 ช่วยให้นึกถึงได้ดีกว่า (Better Recall)

โดยการมีข้อมูลทั้งหมดที่ครอบคลุมกิจกรรมที่เราได้มีส่วนร่วมเข้าร่วมในแผนที่ความคิด คนหลายคนพบว่าการทำงานเช่นนี้ได้ช่วยให้พวกเขาจดจำสิ่งที่ได้รับการพูดถึง หรือถูกครอบคลุมถึงได้

3.5 พรักพร้อมคำถาม (Prompts Question)

เราควรจะต้องตั้งคำถามบางคำถามขึ้นมาเกี่ยวกับข้อมูลที่เรารับได้ใน "แผนที่ความคิด"ของเรา คำถามเหล่านี้จะต้องได้รับการกระทำไปตามเรื่องที่จะมีความสำคัญต่อการพัฒนาชุด ของสัญลักษณ์ของเราเองบนแผนที่ และทำให้มันมีคำตอบในเกือบทุก ๆ ด้านเท่าที่จะเป็นไปได้

3.6 ช่วยในการเตรียมตัวสอบ (Helps Exam Preparation)

จินตนาการว่ามันจะเป็นประโยชน์อย่างไร ถ้าเมื่อเรามี "แผนที่ความคิด" ชุดหนึ่ง สำหรับการได้ฟังการบรรยายในแต่ละครั้งของแต่ละวิชา แผนที่ความคิดเหล่านี้จะแสดงให้เห็น ขอบเขตหรือพื้นที่ต่าง ๆ ซึ่งเราต้องประสบกับความยุ่งยาก และการตามข้อมูลที่เรเพิ่มเติมเข้าไป เพื่อที่จะสร้างความกระจ่างให้กับปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้ เรายังสามารถที่จะสร้างแผนที่ความคิดขึ้น มาฉบับหนึ่งเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาทั้งหมดก่อนการสอบ และนี่จะช่วยให้เราจำแนกแยกแยะแนวเรื่อง หลัก ๆ และความเป็นไปได้ของคำถามในข้อสอบได้

ตอนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อุไร เทียงอยู่ (2544, หน้า 29-30) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการคิดได้ศึกษา โดยการสร้างแบบฝึกคิด ร่วมกับนักเรียน เพื่อพัฒนาการคิดสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนการสอนสรุปได้ว่า

1. นักเรียนรู้เป็นระบบดีขึ้น
2. นักเรียนกล้าแสดงออก กล้าคิด และกล้าทำมากขึ้น
3. นักเรียนมีความกระตือรือร้น และสนใจทำงานที่ได้รับมอบหมายมากขึ้น
4. นักเรียนสามารถหาแหล่งความรู้ได้เอง โดยที่ครูไม่ต้องแนะนำ
5. นักเรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้น
6. นักเรียนรู้จักวิเคราะห์ แยกแยะสิ่งต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล
7. นักเรียนมีความคิดกว้างไกล รู้จักคิดสิ่งใหม่ ๆ ได้ดี
8. นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน ระหว่างวิชาต่าง ๆ มากขึ้น
9. นักเรียนมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยทั้งการเรียนและมีความรับผิดชอบในการทำงานในห้องเรียน

10. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในเรื่องที่ตนอยากเรียนเป็นอย่างมาก

ถาวร พงษ์พานิช (2543, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างรูปแบบการสอนตามวิธี Constructivism (การเรียนรู้จากกลุ่มและการค้นพบ) เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (วิชาวิทยาศาสตร์) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม พบว่าการจัดกระบวนการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ยังใช้รูปแบบและวิธีการสอนบรรยายให้ความรู้เป็นส่วนใหญ่ คือ ให้ครูเป็นศูนย์กลางเน้นการถ่ายทอดความรู้ และเนื้อหามากกว่าการจัดการเรียนการสอนให้เด็กได้พัฒนาศักยภาพในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ด้วยตนเองและสมรรถนะของนักเรียนในด้านความรู้ความคิดยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ มีคะแนนต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม และเพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุผลของหลักสูตร ครูผู้สอนจะต้องสอนให้นักเรียนรู้จักการพัฒนาความคิด การทำและการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ สิ่งสำคัญประการหนึ่ง คือ วิธีการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ สอนโดยให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนสามารถเรียนรู้จากการค้นพบด้วยตนเอง และอาจจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน

มนตรี แยมกสิกร (2546, หน้า 150-155) ได้สรุปผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบของนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษาโดยสร้างรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน

คือ ขัดแย้งกัน ขันคว่ำข้อมูล เพิ่มพูนปัญญา เสวนามวลมิตร เสนอความคิดกลุ่มใหญ่ และสร้างความมั่นใจร่วมกัน โดยพบว่าระดับความรู้ด้านกระบวนการคิดเชิงระบบที่เกิดขึ้นจากกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นนั้น ระดับความรู้ของเนื้อหาที่เรียนเป็นหน่วยสุดท้ายมีระดับความรู้ที่สูงกว่าหน่วยที่เรียนเป็นหน่วยแรกและหน่วยต่อ ๆ มา รวมถึงผลการจัดสนทนากลุ่มนิสิตที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้เรียนจากรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบที่พัฒนาขึ้นพบว่า นิสิตได้ช่วยสะท้อนความรู้และความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงรูปแบบการสอนเป็นอย่างดีและหากได้รับการฝึกฝนต่อเนื่องจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนิสิตได้

คาร์เตอร์ (Carter, 1998 cited in Hendfrson, 1993) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนในลักษณะที่ครูเป็นใหญ่ (Authoritarian Approach) กับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จากการศึกษาพบข้อสังเกตว่า วิธีการสอนในลักษณะที่ครูเป็นใหญ่ กิจกรรมการเรียนการสอนมีโครงสร้างตามตำรา (Cookbook Approach) มีคำตอบตายตัวง่าย แต่ถ้าครูที่ยึดวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จะไม่มีการควบคุมกิจกรรมตายตัวนัก จะละทิ้งการบรรยายตามแผน (Formal Lecture) แต่ครูจะทำหน้าที่เสมือนผู้ดำเนินรายการหรือผู้จัดบันทึกข้อมูลบนกระดาน เพื่อให้นักเรียนได้วิเคราะห์ วิเคราะห์ จะสังเกตได้ถึงความจริงของงานของความยืดหยุ่นในการคิด ความคิดสร้างสรรค์และความอยากรู้อยากเห็นปรากฏในตัวนักเรียน

กลาสเซอร์ (Glaser, 1994 อ้างถึงใน มนตรี แยมกสิกร, 2546) ทำการวิจัยเรื่อง ทักษะภายในตนเองและทักษะการสร้างความรู้ความเข้าใจของสมาชิกเกี่ยวกับการปรับกระบวนการทำงาน วัตถุประสงค์ของการวิจัยเป็นการศึกษาการพัฒนาทักษะ การสร้างความรู้ความเข้าใจของผู้ใหญ่ เมื่อต้องเผชิญกับปัญหา และมุ่งค้นหาลักษณะการพัฒนาตลอดไปจนถึงการคาดการณ์รูปแบบ ลักษณะการวิจัยเป็นการวิจัยตามสภาพธรรมชาติเพื่อค้นหาสิ่งที่ปรากฏร่องรอยและคุณลักษณะ ในการศึกษาครั้งนี้ ทักษะที่ศึกษาประกอบด้วย 9 ทักษะ คือ 1. การคิดเชิงระบบ 2. การบูรณาการและการสังเคราะห์ 3. การศึกษามุมมองของคนอื่น 4. การวิเคราะห์และวินิจฉัย 5. การยอมรับ 6. การจำแนกและการเผชิญความรู้สึก 7. ความตั้งใจที่จะปฏิเสธอำนาจเบ็ดเสร็จ 8. ความสามารถที่จะรู้จักยืดหยุ่น 9. ความสามารถที่จะเผชิญกับความรู้สึกที่สับสน และความสามารถที่จะประเมินและยอมรับ ความเสี่ยง ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาทักษะทั้งหมดสามารถพัฒนาได้ด้วยทักษะย่อย ๆ การเรียนจากแม่แบบ และการสะท้อนจากประสบการณ์ เป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถพัฒนาทักษะทั้ง 9 ทักษะ ให้กับสมาชิกได้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแสดงให้เห็นว่าการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงด้วยรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนฝึกฝนในการคิด

วิเคราะห์ สังเคราะห์ รวมไปถึงการนำข้อมูลย้อนกลับที่ได้มาช่วยส่งเสริมการพัฒนาการคิดของ
ผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น