

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาข้อมูลเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดฝึกอบรมผู้นำเยาวชน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดสำหรับการอนุรักษ์พลังงาน ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบ ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การอนุรักษ์พลังงาน
2. การคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคิด
3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคิดเชิงระบบ
4. แนวคิดเกี่ยวกับการฝึกอบรมรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบ

(STIM)

#### การอนุรักษ์พลังงาน

1. ความหมายของพลังงานและการอนุรักษ์พลังงาน

การอนุรักษ์ (Conservation) หมายถึง การรู้จักใช้ การเก็บรักษา การสงวน ซ่อมแซม และปรับปรุง (สุกาญจน์ รัตนเลิศสุรณ, 2546, หน้า 118)

พลังงาน (Energy) เป็นคำไทยที่เกิดจากการนำคำ 2 คำ มาผสมกันคือ “พลัง” และ “งาน” หมายถึง พลังของสิ่งต่าง ๆ ที่นำมาทำให้เกิดเป็นงานขึ้น ได้แก่ น้ำมัน ไฟฟ้า ถ่าน แสงอาทิตย์ ลม และน้ำ เป็นต้น (สุนทร บุญญธิดา, 2545, หน้า 27) โดยในสารานุกรมไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2528-2529, หน้า 12939-12942) ได้นิยามความหมายของพลังงานไว้ว่า พลังงานหมายถึงความสามารถของสิ่งใด ๆ ที่จะทำงานได้และเราสามารถวัดพลังงานของสิ่งนั้น ๆ ด้วยปริมาณงานทั้งสิ้นที่สิ่งนั้นสามารถจะทำได้

พลังงาน หมายถึง สิ่งที่ใช้เพื่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหรือให้มีการเคลื่อนที่ของมวลสารจากสภาพหนึ่งไปอีกสภาพหนึ่ง

พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ให้ความหมายของพลังงาน หมายความว่า ความสามารถในการทำงานซึ่งมีอยู่ในตัวของสิ่งที่อาจให้งานได้ ได้แก่ พลังงาน หุนเวียน และพลังงานสิ้นเปลือง และให้หมายความรวมถึงสิ่งที่ยังอาจให้งานได้ เช่น เชื้อเพลิง ความร้อน และไฟฟ้า เป็นต้น

พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 การอนุรักษ์พลังงาน หมายความว่าผลิตและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด

การอนุรักษ์พลังงาน คือ การผลิตและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด การอนุรักษ์พลังงาน นอกจากจะช่วยลดปริมาณการใช้พลังงาน ซึ่งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในกิจการแล้ว ยังจะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากแหล่งที่ใช้และผลิตพลังงานด้วย

การอนุรักษ์พลังงาน คือ การอนุรักษ์พลังงาน เป็นวัตถุประสงค์หลักภายใต้พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ที่กำหนดให้กลุ่มเป้าหมาย คือ อาคารควบคุม และโรงงานควบคุม ต้องจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ข้อมูล บุคลากร แผนงาน เป็นต้น เพื่อนำไปสู่การอนุรักษ์พลังงานตามกฎหมาย และกิจกรรมการอนุรักษ์พลังงานนี้ยังใช้เป็นกรอบและแนวทางปฏิบัติในการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานให้ดียิ่งขึ้น

เทียนไชย จงพีร์เพียร (2541, หน้า 22) กล่าวว่าไว้ในแผนแม่บทเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศไทย ของหนังสือการจัดหาพลังงานของประเทศในอนาคตว่า การอนุรักษ์พลังงานนั้นถือได้ว่าเป็นทางเลือกหนึ่งของการจัดหาพลังงานเพื่อตอบสนองต่อความต้องการใช้พลังงาน แต่เป็นการตอบสนองในลักษณะที่ทำให้ความต้องการใช้พลังงานลดลง โดยการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้พลังงาน การลดความสูญเสีย และการใช้ในลักษณะฟุ่มเฟือยหรือไม่จำเป็น ในปัจจุบันได้มีการดำเนินการเพื่ออนุรักษ์พลังงานหลายแนวทาง โดยที่โครงการอนุรักษ์พลังงานบางอย่าง เช่น การจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า (DSM) ได้มีการประชาสัมพันธ์อย่างกว้างขวาง ในขณะที่โครงการด้านอื่น ๆ เช่น การอนุรักษ์พลังงานตาม พรบ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน หรือการดำเนินนโยบายทางด้านราคาต่าง ๆ ยังไม่เป็นที่ทราบแพร่หลายนัก

พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ให้ความหมายของการอนุรักษ์พลังงานไว้ว่า ผลิตและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด ซึ่ง ศลักษณ์ ทรรพนันท์ และจรรยา บุญชูบุตร (2529, หน้า 15) ศูนย์วิจัยและอบรมพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ให้ความหมายด้านการประหยัดพลังงานไว้ในหนังสือพลังงานว่า หมายถึง การใช้พลังงานเท่าที่จำเป็น และการเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์และกระบวนการผลิต

## 2. ประเภทของพลังงาน

2.1 พลังงานจากแร่เชื้อเพลิงธรรมชาติ ได้แก่ ปิโตรเลียม ถ่านหิน หินน้ำมัน สารกัมมันตรังสี เป็นต้น

2.2 พลังงานจากแร่ธรรมชาติ ได้แก่ พลังน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานความร้อนใต้พิภพ

2.3 พลังงานจากเชื้อเพลิงรูปอื่น ๆ เช่น ฟืน ถ่านไม้ ชีวแก๊ส แกลบ ชานอ้อย เป็นต้นนอกจากนั้นยังสามารถแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ตามลักษณะของเชื้อเพลิง หรือลักษณะการนำมาใช้ประโยชน์ ได้แก่

2.3.1 พลังงานต้นกำเนิด (Primary Energy) ได้แก่ ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน ไม้ฟืน แกลบ ชานอ้อย ซึ่งใช้มากในงานอุตสาหกรรมและบ้านเรือน

2.3.2 พลังงานแปรรูป (Secondary Energy) ได้แก่ น้ำมันเชื้อเพลิง ไฟฟ้า ถ่านไม้ ซึ่งพลังงานส่วนนี้ได้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางทั้งทางด้านอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง และในอาคารบ้านเรือนทั่วไป

2.3.3 พลังงานสมัยใหม่ (Modern Energy) ได้แก่ น้ำมันเชื้อเพลิง ก๊าซธรรมชาติ ไฟฟ้า ถ่านหิน เป็นต้น

2.3.4 พลังงานดั้งเดิม (Traditional Energy) ได้แก่ ฟืน ถ่านไม้ แกลบ ชานอ้อย เป็นต้น

#### มาตรการการประหยัดพลังงาน

ในปัจจุบัน เป็นที่น่าวิตกว่าพลังงานจากแหล่งต่าง ๆ กำลังจะขาดแคลนลง ดังนั้น จึงควรมีมาตรการในการใช้พลังงานต่าง ๆ ดังนี้

1. การหาแหล่งพลังงานใหม่ เช่น พัฒนาการใช้พลังงานแสงแดด พลังงานน้ำและลม ให้มากขึ้น เนื่องจากแหล่งพลังงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีอยู่อย่างจำกัด และจะหมดลงในอนาคตอันใกล้
2. การปลูกป่า เพื่อใช้เป็นฟืนและถ่าน ต้นไม้ยังคงเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญ และสามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ได้รวดเร็วกว่าพลังงานอื่น อีกทั้งประเทศไทยก็มีภูมิประเทศที่มีความเหมาะสมในการพัฒนาป่าไม้ได้เป็นอย่างดี
3. พัฒนาระบบการผลิตกระแสไฟฟ้า หรือการใช้พลังงานในรูปแบบต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพสูง โดยพยายามลดการสูญเสียพลังงาน และความร้อนในกระบวนการผลิตให้น้อยที่สุด
4. ส่งเสริมให้มีการใช้พลังงาน หรือทรัพยากรอย่างประหยัด เช่น ไม่เปิดไฟฟ้า หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าทิ้งไว้ในขณะที่ไม่ได้ใช้ การประกอบอาหาร ควรใช้เตาที่สามารถเก็บความร้อนได้สูง รีดผ้าเป็นจำนวนมากในครั้งเดียวกัน และรวมทั้งการนำเอาวัสดุที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ด้วย
5. ปรับปรุงระบบการขนส่ง การขนส่งไม่ว่าจะเป็นบุคคลหรือสินค้า ถ้าจะปรับปรุงให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว และบรรทุกได้ครั้งละมาก ๆ จะช่วยประหยัดพลังงานที่ใช้ในยานพาหนะได้มาก
6. การประชาสัมพันธ์ รัฐบาล หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับพลังงาน ต้องประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทราบ เพื่อก่อให้เกิดความร่วมมือในการประหยัดพลังงานให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

### เทคนิคการประหยัดพลังงานขั้นพื้นฐาน (Basic Energy Conservation Practice)

การประหยัดพลังงาน สามารถกระทำได้หลายวิธี และหลายระดับตั้งแต่การใช้วิธีง่าย ๆ ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย จนกระทั่งถึงวิธีการที่ต้องอาศัยการวิเคราะห์คำนวณมาก เกี่ยวข้องกับ เทคโนโลยีขั้นสูง ซึ่งอาจต้องมีการนำเข้าเครื่องมือ อุปกรณ์ และเสียค่าใช้จ่ายในการลงทุน ดำเนินการมาก ตามปกติมักจะแบ่งมาตรการประหยัดออกเป็น 3 พวก คือ

1. พวกที่เกี่ยวข้องกับการตรวจตรา ดูแล จัดระเบียบ และบำรุงรักษาการใช้อุปกรณ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของเครื่องที่ได้รับการออกแบบมา และดูแล บำรุงรักษาทุกสิ่งทุกอย่างให้อยู่ในสภาพดี และมีประสิทธิภาพสูง เช่น ซ่อมกับดักไอน้ำ ท่อลมอัด หรือฉนวนหุ้มหม้ออบให้อยู่ในสภาพดี ไม่เสีย ไม้รั่ว ไม่ฉีกขาด หรือปรับแต่งเครื่อง หรือระบบให้ทำงานที่สภาวะใกล้เคียงกับค่าพิกัด เช่น หม้อแปลงไฟฟ้า ปั๊ม คอมเพรสเซอร์ ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องสูงขึ้น มาตรการพวกนี้จัดอยู่ในส่วนของการทำงาน Housekeeping ซึ่งเสียค่าใช้จ่ายน้อย และคืนทุนเร็ว

2. พวกที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ หรือเครื่องที่ใช้อยู่เดิมและการใช้อุปกรณ์เสริมเพื่อให้ประหยัดพลังงาน เช่น การเปลี่ยนมอเตอร์ให้มีขนาดรับกับโหลด หรือเปลี่ยนเป็นมอเตอร์ประสิทธิภาพสูง การหุ้มฉนวนถังน้ำร้อน การฉาบหลังอาคารด้วยซีเมนต์รามาตัส เป็นต้น มาตรการพวกนี้จัดอยู่ในกลุ่มของ Process Improvements ซึ่งมักใช้เงินลงทุนไม่สูงนัก และให้ระยะเวลาคืนทุนไม่นาน

3. พวกที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงใหญ่ที่ต้องอาศัยเงินลงทุนสูง เช่น เปลี่ยนกระบวนการฟอกย้อมจากที่ใช้ น้ำมากมาเป็นแบบที่ใช้น้ำน้อย และมีการนำความร้อนกลับมาใช้ใหม่ การนำความร้อนในไอเสียจากหม้อเผาปูนซีเมนต์มาผลิตไอน้ำ และขั้วกันหันทันไฟ เป็นต้น มาตรการพวกนี้จัดอยู่ในกลุ่ม Process หรือ Equipment Change ซึ่งมักจะให้ระยะเวลาคืนทุนยาวกว่า 2 กรณี ที่กล่าวมาแล้ว

โดยทั่วไป การพิจารณามาตรการประหยัด มักจะให้ความสนใจกับมาตรการพวกแรกเป็นอันดับต้น หลังจากนั้นจึงพิจารณาพวกที่ 2 และ 3 ตามลำดับ แต่ทั้งนี้จะต้องพิจารณาผลตอบแทนการลงทุนประกอบด้วย

### การคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิด

การคิดและการพัฒนาการคิดเป็นสิ่งที่นักการศึกษาทั่วไปมีความเห็นสอดคล้องกันว่าเป็นสิ่งสำคัญในการจัดการศึกษาทุกระดับ ทั้งนี้เนื่องจากการสอนที่มุ่งเน้นเฉพาะเนื้อหาสาระวิชาโดยละเลยการปลูกฝังทักษะการคิดให้แก่ผู้เรียน จะทำให้การคิดของผู้เรียนเป็นการคิดตามตำรา หรือ

เป็นไปตามขอบเขตเนื้อหาวิชาที่เรียนมา เมื่อสำเร็จการศึกษาไปแล้วผู้เรียนจะขาดความสามารถในการนำความรู้ที่ได้รับหรือมีอยู่ไปใช้ในสถานการณ์จริงที่แตกต่างไปจากที่ค้นพบในโรงเรียน

### 1. ความหมายของ “การคิด” (Thinking)

การคิดมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับกิจกรรมภายในอย่างอื่น โดยเฉพาะ การจำ การรับรู้ และหาวิธีปัญหา นักจิตวิทยาได้กล่าวถึงลักษณะเหล่านี้โดยรวม ๆ ว่า การรู้คิด (Cognition) เมื่อการรับรู้ (Perception) ซึ่งเน้นความสัมพันธ์ของการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในขณะนั้น การคิดจะเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ในอดีต การคิดและการรับรู้ก็ไม่สามารถแยกออกจากกัน การคิดจึงเป็นการปรุงแต่งขั้นสูงจากการรับรู้ ซึ่งได้มีนักการศึกษา และนักจิตวิทยาได้ให้คำจำกัดความของการคิดไว้ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545, หน้า 11) ได้ให้ความหมายของการคิด คือ กลไกของสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลาซึ่งเป็นไปตามธรรมชาติของมนุษย์ที่ใช้ในการสร้างแนวคิดรวบยอด ด้วยการจำแนกความแตกต่าง การจัดกลุ่ม และการกำหนดชื่อเรื่องเกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่ได้รับและกระบวนการที่ใช้ในการแปลความหมายของข้อมูล รวมถึงการสรุปอ้างอิง ด้วยการจำแนกรายละเอียดการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้รับ ซึ่งข้อมูลที่น่ามาใช้ อาจจะเป็นความจริงที่สัมผัสได้ หรือเป็นเพียงจินตนาการที่ไม่อาจจะสัมผัสได้ ตลอดจนเป็นกระบวนการเกี่ยวกับการนำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีเหตุผล และเหมาะสมการคิดเป็นผลที่เกิดขึ้นจากการที่สมองถูกรบกวนจากสิ่งแวดล้อม สังคมรอบตัว และประสบการณ์ส่วนตัวดั้งเดิมของมนุษย์

ทิสนา เขมมณี และคณะ (2540) ได้ให้ความหมายของการคิดว่าเป็นกระบวนการทางสมองในการจัดกระทำกับข้อมูลหรือสิ่งเร้า และเป็นกระบวนการทางสติปัญญาของบุคคล (Cognitive Process) ที่บุคคลใช้ในการสร้างความหมายความเข้าใจในสรรพสิ่งต่าง ๆ ที่บุคคลได้รับจากประสบการณ์

พระเทพเวที (2533, หน้า 5) ได้อธิบายว่า การคิดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด เพราะความคิดเป็นจุดเริ่มต้นที่จะนำไปสู่การแสดงออกทางกายและวาจา เป็นตัวชี้แนะและควบคุมการปฏิบัติต่าง ๆ ให้ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับหลักพุทธธรรมที่ได้แสดงหลักการไว้ว่า ในการดำเนินชีวิตที่ดำรงถูกต้องนั้นจะต้องปฏิบัติตามอริยมรรคคือแนวทางอันประเสริฐ และมรรคนี้เกิดขึ้นได้จากการคิดที่ถูกต้อง คือ การรู้จักคิดหรือคิดเป็นนั่นเอง

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2541, หน้า 38) กล่าวว่า การคิดเป็นการนำปัญญามาใช้ ปัญญา คือ เครื่องมือของการคิด การคิดสามารถที่จะพัฒนาได้ การคิดและการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างลึกซึ้งต่อเมื่อผู้เรียนได้มีโอกาสจัดกระทำกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง

ชาติ แจ่มนุช (2545, หน้า 20-21) ได้ให้ความหมายของการคิดว่า การคิดเป็นกระบวนการทำงานของสมอง โดยใช้ประสบการณ์มาสัมพันธ์กับสิ่งเร้าและข้อมูล หรือสิ่งแวดล้อมเพื่อแก้ปัญหา แสวงหาคำตอบ ตัดสินใจ หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545) ให้ความหมายของการคิด (Thinking) คือ การที่คนคนหนึ่งพยายามใช้พลังทางสมองของตน ในการนำเอาข้อมูล ความรู้ ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่มาจัดวางอย่างเหมาะสม เพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ เช่น การตัดสินใจเลือกในสิ่งที่ดีที่สุดในขั้น

มนตรี แย้มกสิกร (2546, หน้า 12-13) ได้สรุปความหมายของการคิด จากนักการศึกษาหลายคนไว้ว่าการคิดเปรียบเสมือนเป็นกระบวนการค้นหาความหมาย (Beyer, 1987, p. 16) หมายถึง การรับสิ่งเร้าภายนอกผ่านประสาทสัมผัส แล้วนำมาจัดกระทำด้วยกระบวนการภายในสมอง (Costa, 1985, p. 62) และเป็นสิ่งที่คนจำนวนมากยอมรับว่าความคิดเป็นสิ่งที่ซับซ้อนและเป็นตัวนำทางพฤติกรรมของมนุษย์ การคิดเป็นกระบวนการที่เป็นพลวัต การคิดจะดำเนินไปตามข้อมูลที่เราได้รับ เมื่อเราได้รับข้อมูลใหม่ จะนำไปผสมผสานกับข้อมูลเก่าที่อยู่ในความจำและพิจารณาว่ามีอะไรที่แตกต่างไปจากเดิม การคิดเป็นสิ่งที่ไม่มีใครบอกได้ว่ารู้ได้อย่างไร แต่การคิดเราสามารถเลือกที่จะสื่อสารกันได้ (Halpern, 1989, p. 6)

จากความหมายของ “การคิด” พอจะสรุปคุณลักษณะที่สำคัญได้ดังนี้

1. กระบวนการคิดเป็น กระบวนการที่เกิดขึ้นด้วยธรรมชาติของมนุษย์ โดยไม่ต้องสอน
2. กระบวนการคิดเป็นกระบวนการที่ตื่นตัวและกระตือรือร้น
3. การคิดเกี่ยวข้องกับบริบททางกายภาพและบริบทของบุคคล
4. สังคมและวัฒนธรรม มีอิทธิพลต่อกระบวนการคิดของบุคคล
5. การคิด เกี่ยวข้องกับประสบการณ์และความรู้เดิมของแต่ละบุคคล
6. การสื่อสารตัวแทนทางความคิด จำเป็นต้องอาศัยภาษา อาจเป็นภาษาที่เป็นวัจนะหรืออวัจนะภาษา

หรืออวัจนะภาษา

7. การคิดเป็น กระบวนการที่ซับซ้อนและคิดสะสมเพิ่มพูนเกิดความคิดใหม่ ๆ ได้ตลอดมิใช่เป็นการคิดแบบเชิงเส้นตรงเสมอไป

สรุปได้ว่า การคิดเป็นกระบวนการธรรมชาติ และตื่นตัว (Active) การคิดจะเกิดขึ้นภายใต้บริบททางกายภาพที่เอื้ออำนวยและบริบทของบุคคลที่มีการฝึกฝน นอกจากนั้นสังคมและวัฒนธรรม ยังมีอิทธิพลต่อกระบวนการคิด และกระบวนการคิดยังเกี่ยวข้องกับความรู้และประสบการณ์เดิมของบุคคล

## 2. ทักษะการคิด (Thinking Skill)

ทักษะการคิดเป็นศักยภาพอย่างหนึ่งซึ่งช่วยให้คิดได้หลายชนิด (Swartz & Perkins, 1990, p. 19) แต่ทักษะการคิดจะเกิดขึ้นได้จำเป็นต้องอาศัยการฝึกและการฝึกทักษะ การคิดจำเป็นต้องได้รับการฝึกด้วยยุทธศาสตร์การฝึกที่เป็นระบบ

ทิสนา เขมมณี และคณะ (2540, หน้า 103-104) ได้กล่าวถึงทักษะการคิดไว้ว่าเป็นคำที่แสดงถึงพฤติกรรมความคิดที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมเพียงพอที่ช่วยให้มองเห็นพฤติกรรม การกระทำที่ชัดเจนของความคิดนั้น ๆ โดยทั่วไปสามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ

1. ทักษะที่เป็นพื้นฐานที่เรียกว่า “Basic Thinking Skills” ซึ่งส่วนมากจะเป็น “Communication Skills” เช่น การฟัง พูด อ่านเขียน สื่อสาร ฯลฯ
2. ทักษะที่เป็นแกนสำคัญ หรือ “Core Thinking Skills” ได้แก่ ทักษะการคิดที่ใช้กันมาก เช่น ทักษะการสังเกต การเปรียบเทียบ การตีความ ขยายความ การสรุป การอ้างอิง เป็นต้น
3. ทักษะการคิดระดับสูง ที่เรียกว่า “Higher Order Thinking Skills” เป็นทักษะการคิดที่ซับซ้อนขึ้น และยากขึ้นกว่าทักษะแกน เช่น ทักษะการตั้งสมมุติฐาน ทักษะการทำนาย ทักษะการนิยาม ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการสังเคราะห์ ทักษะการจัดระบบ จัดโครงสร้างกำหนดแบบแผน การหาความเชื่อพื้นฐาน เป็นต้น

การคิดเป็นกระบวนการทางปัญญาที่มีการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ซึ่งพอจะสรุปกระบวนการพัฒนาทางปัญญาได้ 5 ขั้นตอน (Schiever, 1991, p. 9 อ้างถึงใน มนตรี เข้มกลิตร, 2546, หน้า 13) ประกอบด้วย

1. การจำแนก (Classification) เป็นทักษะการคิดที่สามารถจัดพวก จัดหมวดหมู่สิ่งมีชีวิต หรือสิ่งของหรือเหตุการณ์ โดยอาศัยปัจจัยหรือคุณลักษณะอย่างหนึ่ง
2. การพัฒนาความคิดรวบยอด (Concept Development) เป็นภาพความคิดทางปัญญาที่ถูกสร้างขึ้นด้วยคำพูด เพื่อใช้เป็นเครื่องแสดง หรือบรรยายถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นการจัดระเบียบข้อมูลที่จำแนกตามลักษณะเฉพาะอย่าง หรือเอกลักษณ์อย่างหนึ่งร่วมกับเอกลักษณ์เฉพาะพิเศษอื่น ๆ ร่วมด้วย หรือเอกลักษณ์หลายอย่างร่วมกัน ความคิดรวบยอดอาจจะมีทั้งความคิดรวบยอดที่เป็นรูปธรรมและความคิดรวบยอดเป็นนามธรรม
3. หลักการ (Principle) เป็นการบรรยายถึงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดอย่างน้อยสองความคิดรวบยอด
4. การสรุป (Conclusion) เป็นการอ้างอิงความเชื่อ โดยอาศัยการตีความจากสมมุติฐาน การลงสรุปจำเป็นต้องอาศัยการรวบรวม การตรวจสอบ การประเมิน และการสังเคราะห์ข้อมูลก่อนที่จะลงความเห็นสรุปอ้างอิง

5. ข้อสรุปทั่วไป (Generalizations) เป็นข้อความที่สามารถประยุกต์ได้อย่างกว้างขวางหรือในหลายสถานการณ์ ข้อสรุปทั่วไปที่ดีจะถูกสร้างขึ้นบนพื้นฐานของประสบการณ์ที่หลากหลาย การเรียนรู้ที่จะลงสรุปทั่วไปเป็นส่วนหนึ่งของการเป็นนักคิดที่มีประสิทธิภาพ

จากทักษะพื้นฐานข้างต้นจะถูกพัฒนาโดยผ่านประสบการณ์และความพร้อม (Maturation) ซึ่งแต่ละบุคคลจะได้รับการพัฒนาจากตั้งแต่การคิดในสิ่งที่ยังไม่ซับซ้อน ไปสู่การคิดที่ซับซ้อนมากขึ้น ทั้งนี้จะอาศัยกระบวนการเปลี่ยนรูป (Transform) และการประยุกต์ (Application)

### 3. การพัฒนาการคิด

โกวิท ประวาลพฤษย์ (2532 อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี, 2544, หน้า 94) นักการศึกษาอีกท่านหนึ่งผู้ให้ความสนใจเรื่องของการพัฒนาการคิด ควบคู่ไปกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ได้แสดงทัศนะเกี่ยวกับรูปแบบการสอนความคิด รูปแบบการสอนค่านิยม จริยธรรม และรูปแบบการสอนทักษะไว้ ดังนี้

การพัฒนาด้านการคิด มีองค์ประกอบสำคัญ 2 องค์ประกอบ คือ

1. โครงสร้างของความรู้ ซึ่งประกอบด้วยตัวความรู้ที่เรียกว่า “ปม” ซึ่งอาจอยู่ในลักษณะของปมเดี่ยว ปมคู่ และปมเชิงซ้อน ปมเดี่ยว เป็นสิ่งที่เป็นของจริง ภาพ และภาษา ปมคู่เป็นหลักการที่มีปมตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปมาสัมพันธ์กัน ส่วนปมเชิงซ้อนเป็นศักระของปม คือ เป็นปมหนึ่งหรือปมเคลื่อนที่ หรือปมที่อยู่ในจินตนาการ การเรียนรู้ที่ดีจะต้องมีสิ่งใหม่ใกล้เคียงกับสิ่งเดิม การเรียงลำดับของความรู้จะต้องคำนึงถึง ลักษณะของความรู้ใหม่ ถ้าข้ามขั้นตอนไปจะเป็นการเรียนรู้ที่ยากทันที ความรู้เรื่องโครงสร้างจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียงลำดับความรู้ที่จะสอนให้มีความท้าทาย และมีความหมายต่อผู้เรียน

2. กระบวนการคิด ได้แก่ กระบวนการในการสร้างความเป็นระบบในความคิดให้เกิดการพัฒนาทั้งทางด้านกระบวนการและความรู้ เช่น การรับข้อมูล การค้นหาข้อมูล การเทียบ และการปรับข้อมูล เป็นต้น

จากนิยามความหมาย ลักษณะและกระบวนการคิด อาจกล่าวได้ว่าบุคคลสามารถพัฒนาทักษะหรือความสามารถในการคิดของตนได้ ดังที่เชดคักส์ โฆวาสินธุ์ (2530, หน้า 45) ได้เสนอแนวทางในการฝึกสมรรถภาพสมองเพื่อพัฒนาคุณภาพในการคิดไว้ว่า การพัฒนาให้คนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทั้งปัญหาเชิงวิชาการและปัญหาทั่วไปได้คั้นั้น ต้องฝึกสมรรถภาพสมองตามความสามารถหรือองค์ประกอบการคิด 4 ด้าน ดังนี้

1. องค์ประกอบการคิดด้านการสังเกต เป็นการฝึกทักษะในการรับรู้และสังเกตสิ่งต่าง ๆ เพื่อหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ต้องการเพื่อเป็นประโยชน์ในการคิดค้นหาปัญหา หรือประกอบการแก้ปัญหาและช่วยส่งเสริมความสามารถด้านความจำ



2. องค์ประกอบการคิดด้านการประยุกต์ เป็นการฝึกฝนทักษะการคิดด้านเหตุผลพื้นฐานในการขยายโครงสร้างความคิดหรือความรู้เดิมที่มีอยู่ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมความสามารถในการรู้จักนำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไปใช้

3. องค์ประกอบการคิดด้านการวิเคราะห์ เป็นการฝึกฝนทักษะการคิดด้านเหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) ซึ่งเป็นการส่งเสริมการปรับขยายโครงสร้างการคิดในแง่มุมมองต่าง ๆ ที่กว้างไกลกว่าการประยุกต์ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการนำความรู้ทางวิชาการมาใช้ในการแก้ปัญหาชีวิตประจำวันได้

4. องค์ประกอบการคิดด้านการสังเคราะห์ เป็นการฝึกทักษะการคิดด้านเหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) ซึ่งเป็นการส่งเสริมการปรับขยายโครงสร้างการคิดและความรู้จากข้อเท็จจริงหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่สังเกตได้มาบูรณาการเป็นความรู้ใหม่

ทิสนา แคมมณี (2543, หน้า 93-98) ได้จัดมิติของการคิดไว้ 6 ด้าน เพื่อเป็นกรอบความคิดในการพัฒนาความสามารถทางการคิดของเด็กและเยาวชน ดังนี้

1. มิติด้านข้อมูล หรือเนื้อหาที่ใช้ในการคิด ในการคิดบุคคลไม่สามารถคิดโดยไม่มีเนื้อหาของความคิด เพราะการคิดเป็นกระบวนการในการคิดจึงต้องมีการคิดอะไรควบคู่ไปกับการคิด
2. มิติด้านคุณสมบัติที่เอื้อต่อการคิด ในการพิจารณาเรื่องใด ๆ โดยอาศัยข้อมูลต่าง ๆ คุณสมบัติส่วนตัวบางประการ มีผลต่อการคิดและคุณภาพการคิด
3. มิติด้านทักษะการคิด ในการคิดบุคคลจำเป็นต้องมีทักษะพื้นฐานหลายประการในการดำเนินการคิด
4. มิติด้านลักษณะการคิด ลักษณะการคิดเป็นประเภทการคิดที่แสดงลักษณะเฉพาะที่ชัดเจน ลักษณะการคิดแต่ละลักษณะจะอาศัยพื้นฐานบางประการและมีกระบวนการหรือขั้นตอนในการคิดไม่มากนัก ลักษณะการคิดใดที่มีกระบวนการหรือขั้นตอนมากและซับซ้อน จะเรียกการคิดนั้นเป็น “กระบวนการคิด” ลักษณะการคิดที่ได้เลือกสรรว่ามีความสำคัญ สมควรที่จะนำไปพัฒนาเด็กและเยาวชน มี 9 ประการ ได้แก่ การคิดคล่อง การคิดหลากหลาย การคิดละเอียด การคิดชัดเจน การคิดถูกต้อง การคิดกว้าง การคิดไกล และการคิดลึกซึ้ง รวมทั้งการคิดอย่างมีเหตุผล
5. มิติด้านกระบวนการคิด กระบวนการคิดเป็นการคิดแต่ละลักษณะ และในแต่ละขั้นตอนในการคิดซึ่งมีมากบ้าง น้อยบ้าง แล้วแต่ความจำเป็นของการคิดแต่ละลักษณะ
6. มิติด้านการควบคุมและประเมินการคิดของตนเอง การควบคุมการรู้คิดของตนเอง หมายถึง การรู้ตัวถึงความคิดของตนเองในการกระทำอะไรอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือการประเมินการคิดของตนเองและใช้ความรู้นั้นในการควบคุมหรือปรับการกระทำของตนเอง

มิติด้านตระหนักรู้ถึงการคิดของตนเองและสามารถควบคุมและประเมินการคิดของตนเองนี้ นับเป็นมิตีสำคัญของการคิดอีกมิตินึ่ง บุคคลที่มีความตระหนักรู้และประเมินการคิดของตนเองได้จะสามารถปรับปรุงกระบวนการคิดของตนให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ การพัฒนาความสามารถในการคิดของผู้เรียนในมิตินี้จะส่งผลต่อความสามารถทางการคิดของผู้เรียนในภาพรวม

การพัฒนาการคิดเป็นสิ่งที่สามารถกระทำให้ดีขึ้นได้ด้วยยุทธศาสตร์ที่ได้รับการวางแผนไว้เป็นอย่างดี และการพัฒนาการคิดที่ดีขึ้นแล้ว สิ่งที่จะเป็นดัชนีบ่งบอกว่าการคิดได้มีพัฒนาการดีขึ้น ประกอบด้วย (Swartz & Perkins, 1990, pp. 21-24)

1. ความรอบคอบเกี่ยวกับการคิดของตนเอง
2. มีความพยายามที่จะคิด
3. มีเจตคติที่ดีต่อกระบวนการคิด
4. มีการจัดระเบียบกระบวนการคิด
5. มีพัฒนาการของทักษะย่อยของการคิด
6. มีความราบรื่นของกระบวนการคิด

กระบวนการพัฒนาการคิดที่มีประสิทธิภาพ ควรที่จะมีการดำเนินการตามแนวทางดังนี้

1. พัฒนารอบด้าน การดำเนินการพัฒนาการคิดไม่ควรที่จะมุ่งพัฒนาแต่เพียงด้านเดียว โดยไม่สนใจการพัฒนาอื่น ควรจะเป็นการพัฒนาไปพร้อม ๆ กัน ทั้งในด้านการสร้างความตระหนักในการตั้งคำถามที่จะคิด การส่งเสริมให้มีความพยายามความอดทนที่จะต้องลงทุนทั้งร่างกายแรงใจที่จะคิดส่งเสริมให้มีทัศนคติที่ดีต่อการคิด ทำแบบอย่างหรือนำทางให้ผู้เรียนรู้จักสร้างสรรค์แนวทางใหม่ ๆ ในการจัดระเบียบความคิด แนะนำผู้เรียนฝึกฝนทักษะย่อย ๆ ของการคิด และส่งเสริมให้มีการฝึกฝนการคิดอย่างต่อเนื่อง การดำเนินการพัฒนาการคิดจึงควรที่จะต้องกระทำทุก ๆ อย่างอย่างรอบด้าน เพื่อส่งเสริมการพัฒนาการคิดอย่างสมบูรณ์ มิใช่ส่งเสริมเพียงด้านเดียวหรือด้านใดด้านหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียว
2. ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับการคิด การให้ผู้เรียนเรียนรู้เพื่อคิดนั้น มีแนวปฏิบัติที่เป็นไปได้คือ เรียนเนื้อหาแล้วคิด เรียนการคิดก่อนแล้วเรียนรู้เนื้อหา และการคิดและเนื้อหาเรียนพร้อมกัน การเรียนในลักษณะสุดท้าย เป็นแนวทางที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการรอบรู้ในการที่ปะทะกับประเด็นปัญหาใหม่ ๆ ต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดและเรียนรู้ที่จะคิด การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการคิด เป็นเครื่องมือที่จะทำให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงกระบวนการคิด ส่วนการเรียนรู้ที่จะคิดเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนได้รู้จักฝึกจัดระเบียบความคิด กล่าวหาญและพยายามที่จะคิด ทั้งสองประเด็นจะต้องกระทำไปพร้อม ๆ กัน

4. สนับสนุนให้ควบคุมรับผิดชอบตนเอง การฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดโดยปราศจากการชี้นำจากครูผู้สอนจะช่วยทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาจัดระเบียบและตระหนักถึงการคิดอย่างมีขั้นตอน ต้องพยายามส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักควบคุมรับผิดชอบตนเองในกิจกรรมการคิด

5. การถ่ายโอนการคิด การสอน การคิดแก่ผู้เรียนไม่ควรที่จะติดอยู่กับบริบทใดบริบทหนึ่ง แต่ควรที่จะพยายามสร้างความตระหนักแก่ผู้เรียนให้รู้จักถ่ายโอนวิธีการคิดไปในบริบทที่หลากหลาย

#### 4. การพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิด

ปัจจุบันเรื่องการคิดและการสอนเพื่อพัฒนาความคิดเป็นเรื่องที่จัดว่าสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการศึกษา วัยเด็กเป็นวัยที่ตีสมองกำลังเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วควรได้รับการพัฒนาอย่างถูกต้องจริงจัง เพื่อให้เด็กมีพัฒนาการอย่างเต็มความศักยภาพ ซึ่งเด็กควรได้รับการพัฒนาสมองเรื่องความคิดต้องอาศัยปัจจัยหลายด้านมากระตุ้น เช่น สภาพแวดล้อม กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย สื่อ การวัดผลประเมินผล ซึ่งถ้าเด็กไม่ได้รับการพัฒนาที่ถูกต้องจะทำให้สมองของเด็กไม่สามารถที่จะพัฒนาได้เต็มตามศักยภาพ ด้วยเหตุนี้ครูผู้สอนควรได้ทราบถึงทฤษฎี หลักการ และแนวคิดที่เกี่ยวกับการคิดและการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการความคิด

การสอนกระบวนการคิดหรือการสอนให้ผู้เรียนคิดเป็น นับเป็นเรื่องที่เป็นปัญหาอยู่มาก เนื่องจากกระบวนการคิดนั้นมีลักษณะเป็นเนื้อหาที่ครูจะสามารถเห็นได้ยากและสามารถนำไปสอนได้ยาก การคิดมีลักษณะเป็นกระบวนการ ดังนั้นการสอนจึงต้องเป็นกระบวนการสอนกระบวนการคิดด้วย เนื่องด้วยความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนแนวทางในการจัดกิจกรรมการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเป็นกุญแจสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้มีความสามารถในการคิดสูงขึ้น ครูจึงต้องศึกษาวิเคราะห์ข้อความรู้เกี่ยวกับเรื่องการคิดเพื่อให้ได้ความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้สามารถนำไปพัฒนาการเรียนการสอนพัฒนาการคิดให้ประสบความสำเร็จ องค์ประกอบที่สำคัญในการพัฒนาการคิดนี้ได้แก่

1. คิดด้วยตนเอง เพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ของผู้เรียน โดยเฉพาะการฝึกจินตนาการ เป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิม และความรู้ใหม่ เกิดเป็นองค์ความรู้

2. ปฏิบัติจริง เรียนรู้จากสภาพจริง ประสบการณ์จริง ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม ฝึกหัดสร้างความเป็นชุมชน พัฒนาด้านทักษะการจัดการ การสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา และการตัดสินใจทางสังคมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลความสามารถเผชิญกับปัญหา ฯลฯ

3. มีส่วนร่วม ก่อให้เกิดการคิดกระทำอย่างมีอิสระ สร้างสรรค์ พัฒนาความอยากรู้ อยากรูเห็นงานของตนเอง พึ่งพอใจ เป็นการจูงใจที่ดี ทำให้ได้รับความรู้ใหม่ๆ เพิ่มมากขึ้น

4. ทำงานเป็นทีม ช่วยให้เรียนรู้ ความรู้ ความสามารถ ความสนใจ และทักษะของแต่ละคนเกิดพลังการทำงานเป็นกลุ่ม พัฒนาความสามารถทางอารมณ์ ความเป็นประชาธิปไตยเกิดทักษะการทำงานร่วมกันอย่างมีความสุข

5. แสดงออกหาความรู้อย่างอิสระ เป็นการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ จากธรรมชาติ ความคิดเพื่อสร้างความรู้

6. ฝึกสมาธิ เพื่อควบคุมจิตใจให้สงบ มั่นคง จดจ่อกับสิ่งที่จะเรียน สามารถควบคุมได้ตลอดอย่างเหมาะสม ช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์เป้าหมายของชีวิต ควรฝึกสมาธิในทุกกลุ่มวิชา มีใช้เฉพาะเรื่องศาสนา ศิลธรรม

**บทบาทของครูต่อการเรียนการสอนเนื้อเรื่องที่สำคัญ (Constructivism)**

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา
2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำ ถามให้คิดเพื่อผู้เรียนค้นพบ หรือสร้างความรู้ด้วย

ตนเอง

3. ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้คิดค้นต่อ ๆ ไป ให้ทำงานเป็นกลุ่ม พัฒนาให้ผู้เรียนมี

ประสบการณ์กว้างไกล

4. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายกระตุ้นให้พัฒนาการคิด
5. จัดทำจัดหาสื่อ ให้นักเรียน ได้คิด ได้พัฒนา
6. ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียน ตรวจสอบความคิด และทักษะการคิดต่าง ๆ

การปฏิบัติการแก้ปัญหา และพัฒนาให้เคารพความคิด และเหตุผลของคนอื่น ๆ

การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในบุคคล บุคคลเป็นผู้สร้าง ความรู้เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เกิดเป็นโครงสร้างปัญญา

**กระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาการคิด**

กระบวนการสอนที่พัฒนาความคิด ครูเป็นหัวใจต่อการศึกษาประโยชน์ที่เพิ่มทวีแก่นักเรียน มาจากการทำงานที่มีประสิทธิภาพของครูเป็นบุคคลสำคัญที่สุดในการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ

**การสอนเพื่อพัฒนาการคิด**

การสอนเพื่อพัฒนาการคิดนั้น มีทฤษฎีหลักการที่ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาได้แสดงความคิดเห็นไว้หลายท่าน ผู้สอนควรนำทฤษฎีและหลักการนั้นมาประยุกต์ใช้ร่วมกับประสบการณ์ที่ตนเองมี การประยุกต์ใช้จะช่วยให้การจัดการเรียนแก่นักเรียนเกิดการพัฒนาประโยชน์สูงสุด เช่น การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดของเด็ก จากการประชุมของนักการศึกษาจากประเทศต่าง ๆ ที่สรุปแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดของเด็กไว้ 3 แนวทาง คือ

1. การสอนเพื่อให้เกิด
2. การสอนการคิด
3. การสอนเกี่ยวกับการคิด

การคิด เป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่ซับซ้อน สังคมจะพัฒนาก้าวหน้าได้ก็ต่อเมื่อบุคคลในสังคมนั้นมีความคิดริเริ่ม การคิดพิจารณาเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น รู้จักคิดป้องกันหรือการคิดแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และพัฒนาปรับปรุงภาวะต่าง ๆ ให้ดีขึ้น โดยเฉพาะในสังคมประชาธิปไตยต้องการสมาชิกของสังคมที่รู้จักคิดหาเหตุผลหรือคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นหน้าที่ของโรงเรียนจึงมิใช่เพียงการสอนเพื่อให้เด็กมีความรู้ในเนื้อหาเพียงอย่างเดียว หากแต่ต้องสอนและส่งเสริมให้เด็กมีความสามารถในการคิดและสามารถคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดีด้วย ซึ่งคุณลักษณะดังกล่าว ควรปลูกฝังและฝึกฝนตั้งแต่วัยต้นของชีวิต เพราะเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าวัยอนุบาล เป็นวัยแห่งการวางรากฐานการพัฒนาการทุกด้านของบุคคล ซึ่งจะเป็พื้นฐานของการคิด และนำไปสู่การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ได้ทักษะการคิด เปรียบเทียบเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการแสวงหาความรู้ของเด็ก การปลูกฝังทักษะการคิด จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ควรส่งเสริมตั้งแต่วัยอนุบาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งชั้นอนุบาลปีที่ 2 ซึ่งเป็นวัยที่สามารถพัฒนาทักษะการคิดได้มากมาย หากได้รับการจัดประสบการณ์ที่ถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งทักษะการคิดที่สำคัญและเหมาะสมกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กวัยนี้ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก และทักษะการเปรียบเทียบ เพราะเป็นทักษะการคิดขั้นพื้นฐานที่ไม่ซับซ้อนใช้ในชีวิตประจำวันมากและเด็กวัยอนุบาลสามารถปฏิบัติได้

#### การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูควรสอดแทรกกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการคิดของนักเรียน โดยเลือกกิจกรรมและเนื้อหาให้เหมาะสม และสัมพันธ์กับจุดประสงค์ ซึ่งจะเป็นการปลูกฝังและส่งเสริมความสามารถในการคิดของนักเรียนด้วย
2. ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้จากของจริง ฝึกสังเกต ทดลอง การใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า อันจะเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชั้นสูงขึ้นของนักเรียนด้วย
3. ครูควรฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ให้มากขึ้น โดยให้ฝึกสังเกต จำแนก และเปรียบเทียบ รูปทรง ขนาด จำนวน ตัวเลข การนับ น้ำหนัก การวัดความยาว ปริมาณของสิ่งของ และการเรียงลำดับ โดยออกแบบกิจกรรมให้นักเรียนรู้ผ่านการเล่น เพื่อฝึกทักษะการคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ นอกจากนั้นช่วยให้นักเรียนเกิดความสุขสนาน ซึ่งจะนำไปสู่เจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์อีกด้วย

4. ครูควรฝึกทักษะการจำแนกที่เน้นการใช้เกณฑ์ของตนเองให้มากขึ้น โดยเลือกกิจกรรม เนื้อหาให้เหมาะสม และสอดคล้องกับจุดประสงค์ เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถด้านทักษะการจำแนกให้กับนักเรียน

พบปัญหาสำคัญ คือ ครูไม่เปลี่ยนพฤติกรรมการสอน และไม่ใช้สื่อประกอบการสอน กล่าวคือ การจัดประสบการณ์ให้แก่เด็ก ยังไม่ได้จัดในลักษณะของการพัฒนาความสามารถ และส่งเสริมความสามารถในการคิดให้แก่เด็กเท่าที่ควร การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ยังเน้นการสอนเนื้อหาวิชามากกว่ากระบวนการ ซึ่งไม่สนองต่อธรรมชาติของเด็ก ที่มีความอยากรู้อยากเห็น และมีคำถามอยู่ตลอดเวลา แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพในการจัดประสบการณ์ของครูผู้สอนระดับประถมศึกษาไม่เป็นที่น่าพอใจเท่าที่ควร ผู้เขียนซึ่งเป็นครูวิชาการมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการศึกษาในโรงเรียน จึงมีความสนใจที่จะผลิตนวัตกรรมช่วยสอนให้กับครูผู้สอนระดับประถมศึกษา เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการจัดประสบการณ์ให้สูงขึ้น จึงได้สร้างแบบฝึกเสริมทักษะพัฒนาการคิดให้สอนสำหรับครูให้พัฒนากระบวนการคิดแก่นักเรียน โดยอาศัยเหตุผลที่ว่า แบบฝึกเสริมทักษะพัฒนาการคิดจะเป็นสื่อช่วยสอนที่ลดภาระของครูในการเตรียมการสอน และช่วยให้นักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

#### 5. แนวทางพื้นฐานเพื่อพัฒนาคุณภาพการคิด

แนวทางพื้นฐานเพื่อพัฒนาคุณภาพการคิดออกเป็น 3 แนวทาง คือ (เชดคักดี โฆวาสินธุ์, 2540, หน้า 11-12)

5.1 แนวทางการสอนเพื่อให้เกิด (Teaching for Thinking) การสอนแนวทางนี้เน้นในด้านเนื้อหาวิชาการ มีการปรับเปลี่ยนกระบวนการสอนเพื่อเพิ่มความสามารถในด้านการคิดของเด็ก มีการปรับเปลี่ยนกระบวนการสอนเพื่อเพิ่มความสามารถในด้านการคิดของเด็ก แบรินด์ (Brandt, 1983 อ้างอิงจากเชดคักดี โฆวาสินธุ์, 2540, หน้า 11) ได้ให้ทัศนะว่า เด็กจะเป็นนักคิดที่ดีได้ ถ้าครูรู้จักทำการตั้งคำถามที่กระตุ้นให้เด็กได้รู้จักคิด รู้จักทำความเข้าใจกับความกระจ่างกับแนวคำตอบของตน ตลอดจนรู้จักทำการตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบตนเอง โดยสิ่งต่างๆ เหล่านี้จะเกิดขึ้นได้จากการสอนที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีบทบาท และมีส่วนร่วมในการเรียน การสอนมากขึ้นกว่าเดิม โดยครูควรมีบทบาทเพียงเป็นผู้ชี้แนะและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ ตลอดจนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้เวลาในการคิดหาคำตอบจากคำถามของครู โดยคำถามต่างๆ ของครูนั้น ควรเป็นคำถามที่มีคุณภาพในการทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความสามารถด้านการคิดที่สูงกว่าระดับความจำมาคิดแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ

5.2 แนวทางการสอนการคิด (Teaching of Thinking) การสอนตามแนวทางนี้ มีจุดเน้นเกี่ยวกับกระบวนการทางสมองที่นำมาใช้ในการคิดโดยเฉพาะ เป็นการปลูกฝังทักษะการคิด

โดยตรง ลักษณะของงานที่นำมาใช้สอนจะไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาการที่เรียนในโรงเรียน  
แนวทางในการสอนแตกต่างกันออกไปตามทฤษฎีและความเชื่อพื้นฐานของแต่ละคนที่นำมาพัฒนา  
ให้เป็นโปรแกรมการสอน เช่น ใช้ทฤษฎีเกี่ยวกับองค์ประกอบของการคิด หรือทฤษฎีเกี่ยวกับการ  
ประมวลผลข้อความจริง การสอนตามแนวทางนี้เป็นที่ยอมรับและนำไปใช้มาก ได้แก่ โปรแกรม  
การสอนของฟูเออร์สไตน์ และมีเกอร์

5.3 แนวทางการสอนเกี่ยวกับการคิด (Teaching About Thinking) การสอนคิดตาม  
แนวทางนี้เน้นไปที่การใช้การคิดเป็นเนื้อหาสาระของการสอน โดยการช่วยเหลือให้เด็กได้รู้ และ  
เข้าใจในกระบวนการคิดของตนเอง เพื่อให้เกิดทักษะการคิดที่เรียกว่า Metacognition คือ รู้ว่าตนเอง  
รู้อะไร ต้องการรู้อะไร และยังไม่รู้อะไร ตลอดจนสามารถควบคุมและตรวจสอบการคิดของตนเอง  
ได้ ผู้ที่สนใจการสอนเพื่อพัฒนาการคิดตามแนวทางนี้ ได้แก่ เดอร์ค และคอสตา

## 6. รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิด

รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดนั้น เชดคักดี โฆวาสินธุ์ (2540, หน้า 13-18)  
ได้จำแนกรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดออกเป็น 5 กลุ่ม ตามความเชื่อพื้นฐานในการพัฒนา  
รูปแบบดังนี้

6.1 กลุ่มรูปแบบที่ใช้กระบวนการคิดเป็นแนวทาง (Cognitive Process Approaches)  
กลุ่มนี้มีข้อตกลงเบื้องต้นที่เป็นหลักการสำหรับพัฒนารูปแบบว่า ความสามารถในการคิดขึ้นอยู่กับ  
กระบวนการขั้นพื้นฐานของกระบวนการคิดเบื้องต้นบางประการ เช่น การเปรียบเทียบ การจัดลำดับ  
การแยกประเภท การอ้างอิง และการทำนายแนวโน้ม

6.2 กลุ่มรูปแบบที่ใช้หลักยุทธศาสตร์การคิดเป็นแนวทาง (Heuristics Oriented)  
กลุ่มนี้มีข้อตกลงเบื้องต้นที่เน้นหนักเรื่องของยุทธวิธีที่จะใช้ในการแก้ปัญหาที่จะทำให้สำเร็จตาม  
เป้าหมายได้มากที่สุด แต่มิได้หมายความว่าต้องสำเร็จตามเป้าหมายทุกครั้งไป กลุ่มรูปแบบเหล่านี้  
มักจะพบในงานวิจัยทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการคิด (Cognitive Psychology) โดยเฉพาะด้านการแก้  
ปัญหา หรือจากงานวิจัยเกี่ยวกับเชาวน์ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) โดยการวิจัยทั้งสอง  
แนวทางดังกล่าวมุ่งที่จะทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการที่ผู้เชี่ยวชาญ ใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยมี  
ความเชื่อที่ผู้เชี่ยวชาญมีวิธีการแก้ปัญหาแตกต่างกันไปจากผู้ที่ขาดประสบการณ์ จากนั้นจะนำวิธีการ  
ที่ผู้เชี่ยวชาญใช้มาแก้ไขหรือช่วยเหลือผู้ที่ขาดประสบการณ์ต่อไป ข้อค้นพบที่น่าสนใจจากงานวิจัย  
ของกลุ่มนี้ก็คือ ผู้เชี่ยวชาญจะใช้เวลาสำหรับการสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับปัญหา การกำหนด  
สิ่งที่เป็นปัญหาหลาย ๆ ทาง ตลอดจนการวางแผนในการดำเนินการเพื่อแก้ปัญหาตามทางเลือกของ  
ปัญหาที่ได้กำหนดขึ้น ซึ่งเป็นกิจกรรมพื้นฐานก่อนที่จะลงมือแก้ปัญหาด้วยข้อค้นพบนี้ รูปแบบการ  
สอนเพื่อพัฒนาคุณภาพการคิดตามแนวทางนี้จึงมุ่งเน้น ไปที่การฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะทั้งสามประการนี้

6.3 กลุ่มรูปแบบที่ใช้พัฒนาการของการคิดตามทักษะของเพียเจต์เป็นแนวทาง (Formal Thinking or Stage Development) กลุ่มนี้อาศัยทักษะเกี่ยวกับการคิดของเพียเจต์เป็นหลักในการพัฒนารูปแบบ โดยมีความเชื่อว่าผู้เรียนจะสามารถพัฒนาการคิดของตนเองจากการคิดเฉพาะด้าน และจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมให้เป็นความสามารถในการคิดแนวกว้าง และคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ โดยเฉพาะในระดับมหาวิทยาลัยได้มีการจัดในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อฝึกฝนและส่งเสริมทักษะการคิดในขณะที่เรียนเนื้อหาวิชาตามหลักสูตร เช่น แนวทางการสอนแบบครบวงจร (Learning Cycle Approach) ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยคาร์ปลัส และคณะ (Karplus & et al., 1974) โดยการแบ่งกระบวนการเรียนรู้เป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นสำรวจ (Exploration) ขั้นประดิษฐ์ (Invention) และขั้นประยุกต์ (Application) เกี่ยวกับการนำทักษะของเพียเจต์มาในการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพการคิดนี้ วีระยุทธ วิเชียรโชติ (2541, หน้า 55-60) ได้เสนอทักษะเรื่อง “การสอนแบบสืบสวน-สอบสวน: วิธีสอนให้คิด” ไว้ในหนังสือพัฒนาวิศัลผล 7 สรุปได้ว่าการปรับปรุงคุณภาพของพลเมืองในด้านความคิด ให้รู้จักใช้เหตุผล ฝึกการสังเกตและสามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันสามารถทำได้โดยปรับปรุงวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบสวน-สอบสวน ซึ่งอาศัยกระบวนการคิดของเพียเจต์ มาปรับให้เป็นลำดับขั้นของการสอน 4 ขั้นตอนดังนี้

6.3.1 การสังเกต เป็นการสร้างความคิดรวบยอด และการคิดอย่างมีประสิทธิภาพต่อความรู้ใหม่ โดยอาศัยความรู้เดิมที่มีอยู่

6.3.2 การอธิบาย เป็นกระบวนการแก้ปัญหาโดยอาศัยการตั้งทฤษฎีจากการหาเหตุผลต่าง ๆ หรือเรียกได้ว่าเป็นการตั้งสมมุติฐาน

6.3.3 การทำนาย เป็นกระบวนการพิสูจน์ตามสมมุติฐาน โดยใช้วิธีการทำนายเพื่อผู้คิดจะได้รวบรวมข้อมูลมาทดสอบสมมุติฐานนั้น

6.3.4 การคิดสร้างสรรค์ เป็นการนำความรู้ที่ได้รับมาผสมกันเป็นโครงสร้างใหม่เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

6.4 กลุ่มรูปแบบที่ใช้ความหมายภาษาและสัญลักษณ์เป็นแนวทาง (Language and Symbol Manipulation) กลุ่มนี้มีข้อตกลงเบื้องต้นว่า การเขียนที่ดีมีประสิทธิผลนั้นจะเป็นกิจกรรมที่มีแบบแผน และจำเป็นต้องใช้ความสามารถในการแสดงออกของความคิดอย่างแจ่มชัดและมีความต่อเนื่อง ลักษณะการเขียนที่มีประสิทธิผลดังกล่าวจำเป็นต้องมีการวางแผนตลอดจนกำหนดแนวทางปฏิบัติที่ดีเพื่อนำไปสู่เป้าหมาย ต้องมีการแบ่งงานที่จะต้องทำออกเป็นส่วน ๆ และเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องแล้วมีการรวมส่วนต่าง ๆ เหล่านั้นให้เป็นบทความที่มีใจความกลมกลืนกัน ฉะนั้นการเขียนนอกจากจะเป็นการแสดงออกของความคิดแล้ว ยังสามารถนำมาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาการคิดได้อีกด้วย



6.5 กลุ่มรูปแบบที่ใช้การคิดเป็นเนื้อหาสาระของการเรียนเช่นเดียวกับวิชาอื่น (Thinking About Thinking) กลุ่มนี้มีข้อตกลงเบื้องต้นว่าการคิดหรือการเรียนรู้เกี่ยวกับการคิด จะสามารถพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียนได้ กลุ่มนี้มีความเห็นว่าการวิจัยเกี่ยวกับการคิดที่ผ่านมายังไม่สามารถพัฒนาการคิดของเด็กให้ถึงขีดความสามารถสูงสุด เพราะยังไม่สามารถพัฒนาจนถึงจุดที่ผู้เรียนเข้าใจถึงสิ่งที่เป็นจุดเด่น หรือจุดด้อยของการคิดของตนเอง ดังนั้นกลุ่มนี้จึงมุ่งที่จะพัฒนาการคิดของเด็กให้ถึงขีดสุดตามศักยภาพที่เด็กมีอยู่ โดยให้เด็กสามารถค้นหาข้อผิดพลาดที่มักเกิดขึ้นในขณะที่ทำการคิด และนำผลจากการค้นพบนั้นมาทำการแก้ไข อีกทั้งส่งเสริมให้เด็กได้เสริมสร้างความสามารถที่เป็นจุดเด่นได้ด้วยตัวเอง ซึ่งจะทำให้เด็กได้พัฒนาศักยภาพของการคิดถึงระดับสูงสุด

มนตรี แยมกลีกร (2546, หน้า 22) สรุปผลจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิดที่จะนำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการสอน ดังนี้

1. ทักษะการคิดเป็นสิ่งฝึกได้และจำเป็นต้องได้รับการฝึกด้วยยุทธศาสตร์การฝึกที่เป็นระบบ
2. การพัฒนาการคิดจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความพยายาม อดทน มีทัศนคติที่ดีต่อการคิด สนับสนุนให้ผู้เรียนฝึกทักษะย่อย ๆ ของการคิด เพื่อให้คิดได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. การเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดจะเป็นการเรียนการคิดและเนื้อหาพร้อมกัน ซึ่งเป็นยุทธศาสตร์การพัฒนาการคิดที่มีประสิทธิภาพ และจะต้องสนับสนุนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาและจัดระเบียบความคิดของตนเองและรู้จักควบคุมรับผิดชอบตนเองในกิจกรรมการคิด
4. โปรแกรมพัฒนากระบวนการคิด ผู้วิจัยจะใช้ยุทธศาสตร์การพัฒนาโดยผสมผสานกระบวนการฝึกคิดทั้งแบบทางตรงและทางอ้อม ซึ่งจะเป็นวิธีที่ตอบสนองต่อสถานการณ์และเงื่อนไขการเรียนรู้ของผู้เรียนได้มากกว่า
5. การวิจัยครั้งนี้จะใช้รูปแบบการพัฒนาการคิดตามทักษะของเพียเจท์ เป็นแนวทางโดยมีความเชื่อว่า ผู้เรียนจะสามารถพัฒนาการคิดของตนเองจากการคิดเฉพาะด้านและจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรม
6. การประเมินกระบวนการคิด จะดำเนินการนิยามลักษณะการคิด กำหนดประเด็นที่เป็นร่องรอยผลของการคิดและใช้การประเมินตามสภาพจริงมาเป็นปัจจัยสำคัญในการวิจัยครั้งนี้

### แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดเชิงระบบ

#### 1. ความหมายของระบบ

ระบบ หมายถึง กลุ่มขององค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กันเพื่อสนองตอบต่อวัตถุประสงค์ อันหมายรวมถึงเครื่องมือ (Tools) สิ่งสนับสนุน (Supplies) เครื่องจักร (Machines) กระบวนการ (Procedures) และบุคคล (People) และต้องการการจัดการที่เป็นลำดับ (Kendall, 1987, pp. 4-5)

ระบบเป็นกระบวนการจัดการกระทำกับข้อมูล การจัดการกับคน เครื่องจักร และวิธีการที่จะทำให้บรรลุตามหน้าที่เฉพาะบางอย่างที่ต้องการ (Davis, 1983, p. 4)

มนตรี เข้มกสิกร (2546, หน้า 3) ได้ให้ความหมายของระบบว่าหมายถึง กลุ่มของสิ่งที่มีปฏิสัมพันธ์กัน เกี่ยวพันซึ่งกันและกัน หรือมีองค์ประกอบที่ขึ้นต่อกัน ซึ่งอยู่ในรูปของภาพรวมที่เป็นเอกภาพและซับซ้อน องค์ประกอบของระบบสามารถอยู่ในรูปของกายภาพที่สามารถสัมผัสได้ เช่น ชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบกันขึ้นเป็นรถยนต์ ชิ้นส่วนกลไกที่ประกอบกันขึ้นเป็นนาฬิกา เป็นต้น ในขณะที่เดียวกันองค์ประกอบของระบบอาจอยู่ในรูปของสิ่งที่เป็นนามธรรม (Intangible) เช่น กระบวนการ ความสัมพันธ์ นโยบายของหน่วยงาน เส้นทางการไหลเวียนของข่าวสาร ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ตลอดจนลักษณะภายในจิตใจของมนุษย์ เช่น ความรู้สึก ค่านิยม และความเชื่อ เป็นต้น

โดยสรุป การคิดเชิงระบบ หมายถึง รูปแบบวิธีคิดรูปแบบหนึ่งของมนุษย์ที่มีลักษณะเป็นกระบวนการคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking) ที่ใช้ในการมองปัญหาหรือสภาพการณ์ที่เป็นปัญหา หลักการสำคัญของการคิดเชิงระบบ คือ การคิดที่มอง “องค์รวม” ขอมรับในความมีพลวัต ความสลับซับซ้อนของปัญหา การมองปัญหาในแบบของการคิดเชิงระบบ จะมีการมองเป็น 3 ระดับ คือ ระดับสถานการณ์ ระดับพฤติกรรมของสถานการณ์ และระดับโครงสร้างของสถานการณ์ ทั้งนี้ผลที่ได้รับจากการใช้การคิดเชิงระบบ คือ การที่บุคคลนั้นจะสามารถมองเห็นและเข้าใจสภาพแวดล้อมที่ต้องการให้งานหรือกิจกรรมนั้นดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องไปกำกับดูแลแก้ไขหรือควบคุมปัจจัยสาเหตุประเด็นใดบ้าง เพื่อมิให้สภาพการณ์ที่ไม่พึงประสงค์เกิดขึ้นได้

## 2. คุณลักษณะของระบบ

ระบบมีคุณลักษณะที่สำคัญหลายประการ ได้แก่

2.1 แต่ละองค์ประกอบย่อยที่มารวมกัน จะต้องมีความสัมพันธ์เพื่อทำให้บรรลุวัตถุประสงค์บางอย่างจึงจะเป็นระบบ แต่ถ้าเราสามารถหยิบหรือนำส่วนย่อยส่วนใดส่วนหนึ่งออกไป โดยไม่ให้เกิดผลกระทบกับหน้าที่หรือความสัมพันธ์ใด ๆ ในโครงสร้างนั้น แสดงว่าสิ่งที่นำมารวมนั้นมิใช่ระบบแต่เป็นเพียงการสะสมหรือการเก็บของมารวมกันเท่านั้น เช่น ถ้าเรามีขามที่ใส่ถั่วผสมกันหลาย ๆ ชนิด แล้วเราหยิบถั่วบางชนิดออกไป ผลที่เกิดขึ้นก็คือ ทำให้ถั่วในขามน้อยลง แต่มันไม่ได้เปลี่ยนแปลงธรรมชาติของขามเก็บถั่ว หรือไม่เกิดผลกระทบความสัมพันธ์

ใด ๆ มันก็เป็นเพียงขามใส่ถั่ว มันจึงไม่ใช่ระบบ ในทางกลับกันถ้าเราเพิ่มถั่วลงในขามเข้าไป มันก็เพียงทำให้ขามมีถั่วมากขึ้น สิ่งที่เกิดขึ้นอาจเป็นเพียงส่วนผสมของถั่วเปลี่ยนไป แต่วัตถุประสงค์ของขามใส่ถั่วก็ยังเป็นที่เก็บถั่วเหมือนเดิม หรือหากจะเปรียบเทียบกับกิจกรรมอื่น เช่น ฝ่ายวิจัยและพัฒนาขององค์กรหนึ่ง ถ้าองค์กรมีนโยบายปรับปรุงภาระงานของฝ่ายวิจัยและพัฒนาใหม่ สิ่งที่มาคือทำให้บทบาทภาระหน้าที่ของกลุ่มนักวิจัยและพัฒนาต้องปรับเปลี่ยนใหม่ ทำให้เกิดความสัมพันธ์ใหม่ขึ้น ผลที่เกิดขึ้นจะดีกว่าหรือเลวลงก็ได้ เพราะฝ่ายวิจัยและพัฒนาเป็นส่วนที่ประกอบขึ้นด้วยคน เครื่องมือ และกระบวนการ การเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์บางประการอันอาจทำให้ส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์ เราจึงถือว่าสิ่งนี้เป็นระบบ

2.2 แต่ละองค์ประกอบย่อยจะต้องถูกกำหนดให้ทำหน้าที่บางอย่างเฉพาะเจาะจง เพื่อช่วยทำให้วัตถุประสงค์ของระบบสำเร็จ ถ้าองค์ประกอบย่อยที่ถูกนำมารวมกันเป็นเพียงการนำมารวมกันอย่างสุ่ม (Random Order) จะไม่ถือว่าเป็นระบบ เช่น ถาดผลไม้ ถ้าผลไม้ถูกใส่ลงในถาดสุ่มหล่นลงกันถาดหรืออยู่กลางถาด มันไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงธรรมชาติของถาดผลไม้ ก็ถือว่าเป็นระบบ แต่ถ้าในองค์ประกอบหนึ่งซึ่งประกอบด้วยบุคลากรหลายฝ่ายที่ต้องมีการกำหนดภาระหน้าที่เฉพาะเจาะจงตามความสามารถ เช่น ฝ่ายบัญชีต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ความสามารถด้านบัญชี ฝ่ายผลิตต้องการผู้ที่มีความรู้ความสามารถในระบบการผลิตผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ฝ่ายการตลาดก็ต้องการผู้ที่สามารถวางแผนการขายได้อย่างดี แน่แน่นอนว่าบุคลากรที่ทำหน้าที่เหล่านี้จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงภารกิจในองค์กรไปบ้าง แต่ก็เปลี่ยนแปลงไปตามการเรียนรู้ ประสบการณ์ หรือการฝึกอบรม ซึ่งองค์กรต้องมีความพยายามที่จะปรับปรุงให้คนทำงานในตำแหน่งที่เหมาะสมกับความรู้ความสามารถที่สามารถพัฒนาและเรียนรู้ได้ แต่ทั้งหมดนี้เกิดขึ้นจากการวางแผนอย่างเฉพาะเจาะจงทั้งหมดขององค์กร จึงเป็นระบบซึ่งแตกต่างจากถาดผลไม้

2.3 ระบบมีวัตถุประสงค์เฉพาะที่สัมพันธ์กับระบบที่ใหญ่กว่า ทุกระบบมีวัตถุประสงค์เฉพาะที่มีความสัมพันธ์กับระบบใหม่อย่างเต็มกำลัง แต่เราไม่สามารถบีบบังคับให้ระบบสองระบบหรือมากกว่ามารวมกัน เพื่อทำให้เกิดระบบเดียวหรือระบบที่ใหญ่ขึ้นได้ หรือเราก็ไม่สามารถนำระบบใหญ่มาแบ่งครึ่งหรือแบ่งเป็นส่วน ๆ เพื่อให้ได้ระบบย่อยหลาย ๆ ระบบได้โดยอัตโนมัติ หากจะเปรียบก็เปรียบได้กับว่า เราไม่สามารถนำข้างทั้งตัว มาแบ่งครึ่งแล้วทำให้เกิดเป็นข้างสองตัวได้ และทำนองเดียวกันเราก็ไม่สามารถนำข้างสองตัวมารวมกันให้เป็นข้างตัวโตขึ้นมาได้

2.4 ระบบจะรักษาสถานะของระบบ (Fluctuations and Adjustments) โดยอาศัยกระบวนการปฏิสัมพันธ์ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อการปรับสถานะให้คงที่ในระหว่างที่ระบบดำเนินไป ทั้งเป็นการปรับความสัมพันธ์ระหว่างระบบและสภาพแวดล้อมของระบบ เช่น ระบบร่างกาย ถ้าเราออกกำลังกายเมื่อใด ระบบภายในร่างกายจะทำให้ร่างกายมีความอบอุ่นหรืออุณหภูมิ

สูงขึ้น ความรู้สึกอ่อนแอเป็นตัวข้อมูลย้อนกลับมายังต่อเหตุ ซึ่งเริ่มทำงานเมื่อเวลาผ่านไป กระบวนการปรับตนเองกลับสู่จุดสมดุลปกติทางร่างกายก็จะทำงานปรับสู่สถานะเดิม

2.5 ระบบมีข้อมูลย้อนกลับ ข้อมูลย้อนกลับ คือ ข่าวสารที่ถูกส่งกลับมา สิ่งสำคัญที่สุดของข้อมูลย้อนกลับ คือ เป็นตัวช่วยเร่งเพื่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมระบบ ทุกระบบมีข้อมูลย้อนกลับในตัวของมันเอง แต่เนื่องจากทุกระบบจะเป็นส่วนหนึ่งของระบบที่ใหญ่กว่า ดังนั้นระบบจึงสามารถมีข้อมูลย้อนกลับระหว่างระบบด้วยกันเองได้ด้วย รวมทั้งในบางระบบ ข้อมูลย้อนกลับและกระบวนการปรับปรุงอาจเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และสามารถสังเกตและติดตามได้ง่าย แต่มีบางระบบที่อาจจะต้องใช้ระยะเวลาที่ยาวนานกว่าที่ข้อมูลย้อนกลับจะปรากฏให้เห็น และบางครั้งการแยกแยะติดตามข้อมูลย้อนกลับอาจกระทำได้ยาก เช่น บางคนเคยตกแดดมากสมัยเป็นวัยรุ่น ผลที่เกิดขึ้นกับผิวหนังอาจจะไปปรากฏเมื่ออายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งสองเหตุการณ์นี้บางครั้งทำให้ยากต่อการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ได้

### 3. การคิดเชิงระบบ

การคิดเชิงระบบเป็นมุมมองที่ทำให้สามารถมองเห็นสถานการณ์ แบบแผนเกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติที่เป็นแนวใหม่ และตอบสนองต่อสถานการณ์และแบบแผนด้วยวิถีทางที่มีระดับดีขึ้น ทำให้มีการปรับปรุงกระบวนการที่มีคุณภาพมากขึ้นเรื่อย ๆ การคิดเชิงระบบเปรียบเสมือนเป็นภาษาพิเศษที่ช่วยทำให้เกิดการสื่อสารกับระบบรอบ ๆ ตัวที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ การคิดเชิงระบบเปรียบเสมือนเป็นชุดของเครื่องมือที่ทรงประสิทธิภาพในการช่วยทำให้มองเห็นภาพ และสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับระบบขององค์ประกอบและพฤติกรรมที่จะทำให้สามารถสื่อสารกับบุคคลอื่น ได้อย่างเข้าใจและยังช่วยออกแบบระบบเพื่อการจัดการสำหรับการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Pegasus Communication, 2000)

การคิดเชิงระบบเป็นแขนงวิชาที่มุ่งมองสิ่งต่าง ๆ แบบองค์รวม เป็นกรอบการทำงานที่มองแบบแผนและความเกี่ยวพันกัน สิ่งที่เป็นลักษณะพิเศษ คือ การมองโลกแบบองค์รวมที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ๆ การคิดเป็นระบบทำให้ความซับซ้อนเป็นสิ่งที่สามารถจัดการได้ (Senge, 1993, pp. 6-7)

การคิดเชิงระบบเป็นภาษาชนิดหนึ่งที่เสนอแนวทางการสื่อสารเกี่ยวกับพลวัต (Dynamic) ของการเกี่ยวพันซึ่งกันและกันกับความซับซ้อน ทั้งนี้เพราะว่าปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันมิใช่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นเพียงแบบเป็นเชิงเส้นตรง หากแต่ว่าปัญหาส่วนใหญ่จะมีเหตุที่โยงใยเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน เป็นความสัมพันธ์ที่เป็นวงรอบ (Circular Relationship) (Anderson & Johnson, 1997, p. 17)

การคิดเชิงระบบเป็นการค้นหาแบบแผนและความสัมพันธ์ ตลอดจนการเรียนรู้วิธีการที่จะส่งเสริมหรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแบบแผนเพื่อทำให้วิสัยทัศน์และภารกิจมีความสมบูรณ์มากที่สุด (Centre for Strategic Management, 1999, p. 47)

การคิดเชิงระบบเป็นแขนงวิชาที่การมองปัญหาแบบองค์รวม และเพื่อที่จะเข้าใจแบบแผนของการเกิดเป็นระบบและเหตุการณ์รอบ ๆ ตัวที่เราเห็นได้ การคิดเชิงระบบยังได้นำเสนอกรอบการทำงานเพื่อการนิยามปัญหา การตั้งคำถามที่ชาญฉลาด และการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ เพราะว่าการคิดเชิงระบบปฏิบัติการภายใต้การใช้พลังของเครื่องมือเป็นสำคัญ (Sweeney, 1999)

#### 4. หลักการคิดเชิงระบบ

การคิดเชิงระบบคุณลักษณะที่เป็นหลักการสำคัญดังนี้

##### 4.1 เป็นคิดที่มอง “องค์รวม”

การคิดแบบมอง “องค์รวม” เปรียบเทียบได้กับว่า เมื่อเวลาที่เกิดปัญหาขึ้น คนทั่วไปมักจะมุ่งความสนใจไปที่เหตุการณ์เฉพาะหน้าที่เกิดขึ้น ณ เวลานั้น การมองในลักษณะดังกล่าวเป็นมุมมองที่แคบ ทำให้สามารถรับรู้ได้แต่เพียงผลของความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากส่วนไหนที่เป็นผลโดยตรงเท่านั้น แต่หลักการคิดเชิงระบบจะเสนอให้มีการมองย้อนหลังไปจาก ณ จุดที่เกิดปัญหา และมองเป็นภาพใหญ่หรือมองแบบภาพองค์รวม ทั้งนี้เพราะปัญหาที่เกิดขึ้นอาจจะเกี่ยวข้องกับส่วนอื่น ๆ ในระบบ การพยายามค้นหาแหล่งของปัญหาที่อาจจะเกี่ยวข้องโยงมาจากส่วนอื่นจะเป็นการมองที่ครอบคลุมรอบคอบรอบด้าน

##### 4.2 เป็นการสร้างความสมดุลระหว่างมุมมองระยะสั้นและระยะยาว

ความคาดหวังในความสำเร็จของการแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์งาน บางครั้งอาจมีมุมมองว่าควรจะคาดหวังให้กิจกรรมนั้นสำเร็จในระยะเวลาอันสั้น หรือสำเร็จในระยะยาว การคิดเชิงระบบมีแนวคิดว่าการพิจารณาว่าพฤติกรรมที่จะนำไปสู่ความสำเร็จระยะสั้น หรือความสำเร็จระยะสั้นที่ถูกทำให้เกิดขึ้นในทันทีทันใดนั้น บางครั้งอาจจะเป็นสิ่งที่กลับไปทำลายความสำเร็จในระยะยาวก็ได้ แต่ในทีนี้มิได้หมายความว่า การสร้างสรรค์หรือการแก้ปัญหาจะเพ่งเล็งมุ่งหวังเฉพาะความสำเร็จระยะยาวมากกว่า หากแต่ว่าการพยายามพิจารณาสร้างความสมดุลระหว่างการยอมที่จะมีผลของความสำเร็จที่น้อยกว่าในระยะสั้น เพื่อหวังผลความสำเร็จในระยะยาวอาจจะเป็นสิ่งที่ต้องพยายามสร้างความสมดุลให้ได้

4.3 ยอมรับในความมีพลวัต ความสลับซับซ้อนและความเกี่ยวพันกันของธรรมชาติของระบบ

สรรพสิ่งในโลกล้วนมีระบบ มีความซับซ้อน มีพลวัตและมีความเกี่ยวเนื่องเชื่อมโยงกัน หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า สิ่งต่าง ๆ มีความเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ชีวิตมีความยุ่งเหยิงและทุกสิ่งมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน การแก้ปัญหาหรือการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ผู้ปฏิบัติย่อมมีความตั้งใจที่จะทำให้ง่าย ไม่ซับซ้อน จัดลำดับ หรือทำงานกับปัญหาที่ละปัญหา การคิดเชิงระบบจะพยายามจัดลำดับ สร้างความสัมพันธ์ในลักษณะที่พิจารณาถึงความเชื่อมโยงอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งจะเป็นการใช้ความคิดในเชิงสังเคราะห์อย่างมีเหตุมีผล ยอมรับในความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ

4.4 ยอมรับและใช้ข้อมูลทั้งจากปัจจัยที่วัดได้จากเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การคิดเชิงระบบยอมรับ และใช้ข้อมูลเพื่อการปรับปรุงระบบทั้งที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลที่เป็นเชิงคุณภาพ

4.5 ทุกส่วนมีส่วนสนับสนุนระบบในภาพรวม การคิดเชิงระบบจะถือว่าทุกส่วนของระบบล้วนมีความสำคัญต่อภาพรวมทั้งหมดของระบบ แต่ละส่วนย่อยจะต้องปฏิบัติภารกิจของส่วนตนอย่างเต็มกำลังความสามารถ

ระลึกเสมอว่า ทุกส่วนที่เป็นองค์ประกอบย่อยของระบบมีความสำคัญ และการทำหน้าที่ของแต่ละส่วนย่อยจะมีผลต่อส่วนรวม แม้ว่าส่วนรวมจะส่งผลกลับมายังแต่ละส่วนย่อยด้วยก็ตาม (Anderson & Johnson, 1997, p. 18)

## 5. ความคิดรวบยอดที่สำคัญของการคิดเชิงระบบ

ความคิดรวบยอดที่สำคัญของการคิดเชิงระบบ คือ กฎธรรมชาติ ซึ่งเป็นระบบองค์รวม มีรายละเอียดความคิดรวบยอดที่สำคัญดังนี้ (Centre for Strategic Management, 1999, pp. 44-45 อ้างถึงในมนตรี แยมกลีกร, 2546, หน้า 26)

5.1 องค์รวมและการเสริมซึ่งกันและกัน ซึ่งผลรวมของส่วนย่อยให้ผลรวมมากกว่าการนำส่วนย่อย ๆ มารวมเสียอีก

5.2 เป็นการมองแบบระบบเปิด เพราะระบบสามารถพิจารณาได้เป็นสองแนวทาง คือ ระบบปิด (Closed System) และระบบเปิด (Open System) ระบบเปิดสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลพลังงานหรือวัสดุกับสิ่งแวดล้อมได้ ระบบทางสังคมและระบบทางชีวภาพจัดได้ว่าเป็นระบบเปิด ระบบกลไกอาจเป็นได้ทั้งระบบปิดและเปิด ความคิดรวบยอดของระบบปิดและระบบเปิดยากที่จะระบุลงไปได้อย่างเด็ดขาด หากแต่เรามักจะพิจารณาว่าระบบแต่ละอย่างมีทิศทางไปในทางระบบปิดหรือระบบเปิด

5.3 ขอบเขตระบบ ทั้งนี้เพราะระบบจะมีขอบเขตของตนเองที่แยกออกจากสภาพแวดล้อม ความคิดเกี่ยวกับขอบเขตช่วยให้เราเข้าใจถึงความแตกต่างระหว่างระบบปิดและระบบ

เปิด แนวโน้มความสัมพันธ์ของระบบปิดจะแข็งตัว มีขอบเขตที่กำหนดได้ยาก ในขณะที่ระบบเปิดจะมีขอบเขตที่เข้าใจได้ชัดเจนระหว่างตัวเองและความสัมพันธ์กับระบบใหญ่

5.4 แบบจำลองปัจจัยนำเข้า-การแปรรูป-ผลลัพธ์ ระบบเปิดสามารถดูมองในลักษณะของแบบจำลองการแปรรูป โดยในความเป็นพลวัตมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ทำให้ได้รับปัจจัยนำเข้าแล้วแปรสภาพไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง จากนั้นจะนำผลลัพธ์ออกมา

5.5 ปฏิกริยาย้อนกลับ ความคิดรวบยอดที่สำคัญของปฏิกริยาย้อนกลับคือ เป็นสิ่งที่ทำให้ระบบสามารถปรับซ่อมตนเองได้อันจะนำไปสู่ความมีเสถียรภาพของระบบ ปฏิกริยาย้อนกลับสามารถเป็นได้ทั้งเชิงบวกและเชิงลบ แม้ว่าในสาขาวิชาของศาสตร์ที่ว่าด้วยการควบคุมและการติดต่อสื่อสาร (Cybernetics) จะตั้งอยู่บนพื้นฐานปฏิกริยาย้อนกลับทางลบ ซึ่งปฏิกริยาย้อนกลับทางลบ เป็นข้อมูลข่าวสารนำเข้าไปเป็นตัวดัชนี แสดงว่าระบบเบี่ยงเบนจากแนวทางที่ควรจะเป็น และควรจะไปปรับไปในทิศทางใหม่อย่างไร

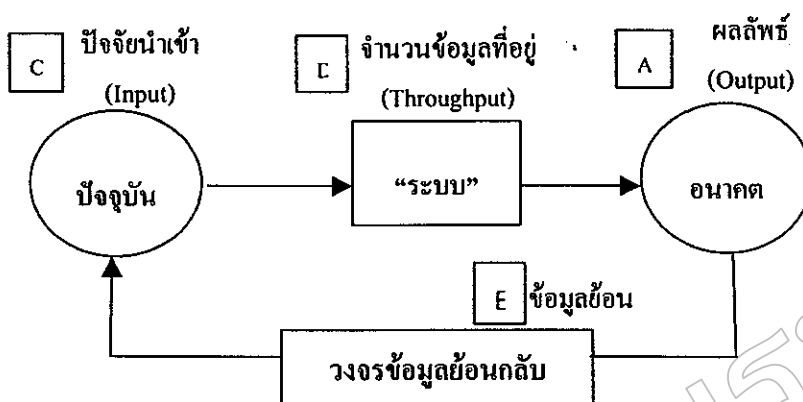
5.6 การค้นหาเป้าหมายที่หลากหลาย ซึ่งระบบทางชีวภาพและระบบทางสังคมเป็นระบบที่มีวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่หลากหลาย

## 6. กระบวนการคิดเชิงระบบ

การคิดเชิงระบบเป็นแขนงวิชาที่มองปัญหาแบบองค์รวม และทำความเข้าใจกับการสร้างสรรค์รูปแบบระบบและเหตุการณ์รอบตัว การคิดเชิงระบบยังเสนอกรอบการทำงานสำหรับการนิยามปัญหา การตั้งคำถามและการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ เพราะการคิดเชิงระบบใช้เครื่องมือที่ทรงพลังในการวิเคราะห์และตั้งเคราะห์ปัญหา แต่จำเป็นต้องได้รับการฝึกฝนอย่างมาก (Sweeney, 1999, p. 1)

การคิดเชิงระบบตามแนวคิดของแอนเดอร์สัน และจอห์นสัน (Anderson & Jognson, 1997, pp. 37-76) ได้นำเสนอกระบวนการคิดเชิงระบบดังนี้

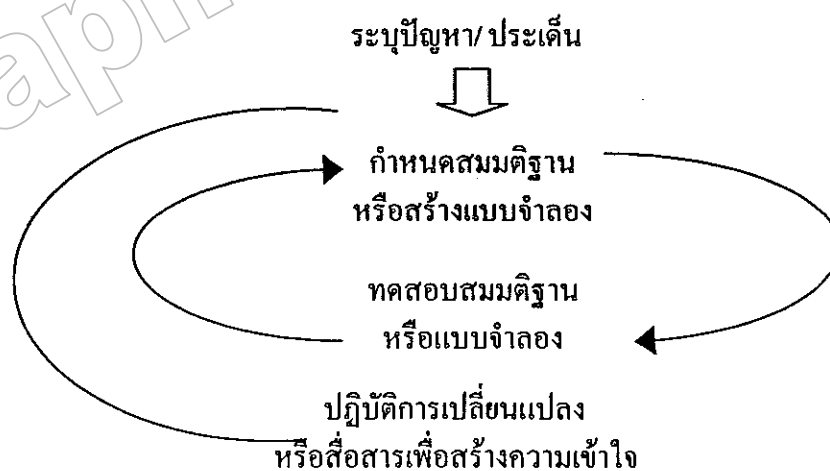
- 6.1 จัดระเบียบแก่นของปัญหาให้มีความชัดเจน
- 6.2 บรรยายเรื่องราวพฤติกรรมปัญหาที่เกิดขึ้น
- 6.3 เลือกตัวแปรที่เป็นปัจจัยหลักของปัญหา
- 6.4 กำหนดชื่อตัวแปรให้ชัดเจน โดยต้องไม่ลืมนำชื่อค่านามหรือกลุ่มของค่านามเป็นตัวแสดงตัวแปร
- 6.5 เขียนกราฟแสดงพฤติกรรมของตัวแปรภายใต้ช่วงเวลาหนึ่ง
- 6.6 ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปรที่อาจจะมีส่วนเกี่ยวพันกัน ดังวงการคิดเชิงระบบของศูนย์ยุทธศาสตร์การจัดการ (Centre for Strategic Management, 1999, p. 46)



ภาพที่ 1 แสดงวงจรการคิดเชิงระบบ

วิธีการคิดเชิงระบบที่จะนำไปสู่การปฏิบัติมีกระบวนการที่สำคัญ 4 ขั้นตอน ดังภาพที่ 2 (Richmond, 2000, pp. 4) คือ

1. การระบุประเด็นปัญหาให้ชัดเจนหรือการนิยามปัญหาให้เด่นชัดว่าปัญหาคืออะไร (Specify Problem/ Issue)
2. การกำหนดสมมติฐาน หรือสร้างแบบจำลอง (Construct Hypothesis or Model)
3. การทดสอบสมมติฐาน หรือทดสอบแบบจำลอง (Test Hypothesis or Model)
4. การปฏิบัติเพื่อนำการเปลี่ยนแปลง หรือสื่อสารเพื่อสร้างความเข้าใจ (Implement Change/ Communicate Understanding)



ภาพที่ 2 แสดงลำดับขั้นกระบวนการคิดเชิงระบบ



## แนวคิดเกี่ยวกับการฝึกอบรมรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาการคิดเชิงระบบ (STIM)

### 1. ความหมายของการฝึกอบรม

เรือวัลย์ ลิ้มอภิชาติ (2531, หน้า 1) กล่าวถึงการฝึกอบรมว่าเป็นกิจกรรมการเรียนรู้เฉพาะอย่างของบุคคล เพื่อปรับปรุงและเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจทักษะหรือความชำนาญ และทัศนคติอันเหมาะสม จนสามารถก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมและทัศนคติเพื่อการปฏิบัติงานในหน้าที่ เพื่อยกมาตรฐานการปฏิบัติงานให้อยู่ในระดับสูงขึ้น และทำให้บุคลากรมีความเจริญก้าวหน้าในงาน

นิรันดร์ จงวุฒิเวศน์ (2534, หน้า 3 อ้างถึงใน ธัญลักษณ์ พรฤทัยรัตน์, 2539, หน้า 24-25) การฝึกอบรมเป็นกระบวนการเรียนรู้ (Educational Process) รูปหนึ่งที่มีการวางแผน มีการสื่อสาร (Planned Communication) ไว้แล้วเป็นอย่างดี เพื่อ มุ่งให้นุชนยึดเป็น พุคเป็น ทำให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

เป็รื่อง กิจรัตน์ (2536, หน้า 236 อ้างถึงใน ธัญลักษณ์ พรฤทัยรัตน์, 2539) การฝึกอบรมหมายถึง กระบวนการเรียนรู้เฉพาะอย่าง แต่ละบุคคลพึงได้รับเพื่อปรับปรุงและเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ ทัศนคติที่ดี ซึ่งจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทิศทางที่ต้องการและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้น

เทิน ศรีสุข (2537, หน้า 17) การฝึกอบรม คือกระบวนการเพิ่มพูนความรู้ ความชำนาญ และทัศนคติของบุคคล เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปสู่การปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ธัญลักษณ์ พรฤทัยรัตน์ (2539, หน้า 22) การฝึกอบรม โดยทั่ว ๆ ไป มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความรู้ (Knowledge) พัฒนาทักษะ (Skill) พัฒนาความสามารถในทางที่พึงปรารถนา ทั้งนี้เพื่อมุ่งที่จะเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงาน และลดพฤติกรรมที่ไม่พึงปรารถนาของเจ้าหน้าที่ หรือผู้ปฏิบัติงานให้ลดลง

คณีย์ เทียนพุ่ม (2540, หน้า 26) การฝึกอบรม (Training) หมายถึง การยกระดับความสามารถ ของพนักงานในทุกวิถีทาง ให้สามารถทำงานตามมาตรฐาน ที่กำหนดไว้โดยมองว่าเป็นกลยุทธ์หนึ่งในการพัฒนา

จงกลณี ชูติมาเทวินทร์ (2542, หน้า 1) การฝึกอบรม คือ การจัดการกระบวนการเรียนรู้ เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอันเป็นการเพิ่มความสามารถในการทำงานของตน ทั้งในเรื่องของความรู้ ทักษะ ทัศนคติ ความชำนาญในการปฏิบัติงาน รวมทั้งความรับผิดชอบต่าง ๆ ที่บุคคลพึงมีต่อหน่วยงาน และสิ่งอื่น ๆ ที่แวดล้อมเกี่ยวข้องกับตัวผู้ปฏิบัติงาน

นิรันดร์ จุลทรัพย์ (2542, หน้า 12) การฝึกอบรมเป็นกระบวนการจัดการ เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กรให้มากที่สุด โดยมีจุดมุ่งหมายสำคัญให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถกระทำหรือปฏิบัติในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ และในขณะเดียวกันผู้รับผิดชอบในการฝึกอบรม จะต้องตระหนักว่าการจัดฝึกอบรมมิใช่เพื่อการอบรมอย่างเดียว แต่ควรให้ผู้เข้ารับการอบรมเกิดความต้องการเข้ามามีส่วนร่วม และในการจัดฝึกอบรมแต่ละครั้งจะต้องมีการประเมินว่าบรรลุจุดหมายมากน้อยเพียงใด

สุวิทย์ มูลคำ (2542, หน้า 31) การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการในการที่จะทำให้ผู้เข้ารับการอบรม เกิดความรู้ ความเข้าใจ เกิดความชำนาญ และเกิดทัศนคติที่เหมาะสม เกี่ยวกับเรื่องที่อบรม จนกระทั่งผู้เข้ารับการอบรมเกิดการเรียนรู้และสามารถเปลี่ยนแปลงความคิดหรือพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

วัชร พงษ์ประเสริฐ (2543, หน้า 13) การฝึกอบรม เป็นกระบวนการอย่างหนึ่ง ซึ่งจัดเพื่อเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมของผู้เข้ารับการฝึกอบรมให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม อันจะยังสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มที่เพื่อยกมาตรฐานการปฏิบัติงานให้สูงขึ้น และทำให้บุคลากรมีความเจริญก้าวหน้าในองค์กรนั้น ๆ

สมคิด บางโม (2545, หน้า 14) การฝึกอบรม (Training) หมายถึง กระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานเฉพาะด้านของบุคคล โดยมุ่งเพิ่มความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) และทัศนคติ (Attitude) อันจะนำไปสู่การยกมาตรฐานการทำงานให้สูงขึ้นทำให้บุคคล มีความเจริญก้าวหน้าในหน้าที่การงาน และองค์กรบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ ดังนั้นจะเห็นว่า การฝึกอบรมเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาบุคคลนั่นเอง

วรัญญา พินทุสมิต (2545, หน้า 15) การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีระบบซึ่งมีเป้าหมายในการเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ และทัศนคติความชำนาญเฉพาะด้านของบุคลากร โดยมุ่งหวังให้บุคลากรได้รับรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อเปลี่ยนพฤติกรรมให้เป็นไปตามที่ต้องการสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและหน่วยงานได้โดยกำหนดขึ้นตามความจำเป็นในการฝึกอบรมของแต่ละองค์กรเพื่อเตรียมพร้อมในการเตรียมตัวจะเข้าทำงานหรือปฏิบัติงานประจำอยู่แล้ว

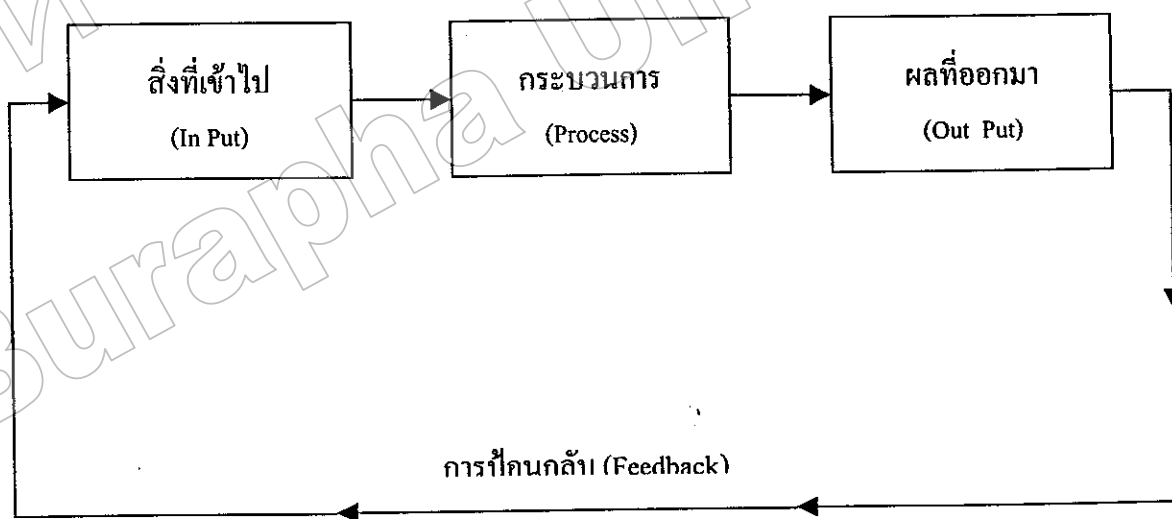
เริงลักษณ์ โรจนพันธ์ (2529) ได้ให้คำจำกัดความของการฝึกอบรมว่ามีลักษณะดังนี้ เป็นกระบวนการ (Process) อย่างหนึ่งในการพัฒนาองค์กร โดยอาศัยการดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน มีการวางแผนที่ดี และเป็นการกระทำที่ต่อเนื่องกันไปโดยไม่หยุดยั้ง การกระทำทั้งหมดก็มุ่งที่จะเปลี่ยนพฤติกรรม 2 ด้าน คือ

2.1 เพิ่มพูนความรู้ (Knowledges) เนื่องจากความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของวิทยาการปัจจุบัน ก่อให้เกิดความจำเป็นที่ทุกคนต้องขวนขวายหาความรู้เพิ่มเติมให้ทันต่อเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลง เพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติงานให้บังเกิดประสิทธิผลเพิ่มพูนทักษะ (Skills) หรือความชำนาญเพื่อบรรเทาการสูญเสียอันเกิดจากการทำงานโดยขาดทักษะและประสบการณ์

2.2 เปลี่ยนแปลงทัศนคติ (Attitudes) เพื่อให้เกิดความคิดอ่านใหม่ ๆ เปลี่ยนแปลงความเชื่อเก่า ๆ ที่ล้าสมัย และเสื่อมสลาย เพื่อให้เกิดทัศนคติใหม่ที่มีประโยชน์ตามความประสงค์ของหน่วยงาน ตลอดจนพัฒนานิสัยหรือพฤติกรรมให้มีการกระทำที่เหมาะสมถูกแบบแผนยิ่งขึ้น เป็นกระบวนการที่จะช่วยเพิ่มพูนความสามารถ (Ability) ประสิทธิภาพ (Efficiency) ของบุคคล อันจะก่อให้เกิดประสิทธิผล (Effectiveness) ต่อหน่วยงานเป็นสำคัญ

#### กระบวนการและการดำเนินการฝึกอบรม

เครือวัลย์ ล้อมภักดี (2531, หน้า 7) การดำเนินการฝึกอบรมและพัฒนาโดยพิจารณาถึงหน้าที่และความสัมพันธ์ระหว่างกันขององค์ประกอบต่าง ๆ ของการฝึกอบรม จะต้องเป็นกระบวนการที่มี “สิ่งที่เข้าไป” (In Put) มี “กระบวนการ” (Process) มี “ผลที่ออกมา” (Out Put) และจำเป็นต้องมี “การป้อนกลับ” (Feedback) อย่างต่อเนื่อง ซึ่งทุกกระบวนการต้องมีการกระทำอย่างต่อเนื่อง เป็นระบบ และมีความสำคัญทุกกระบวนการ ดังภาพที่ 1

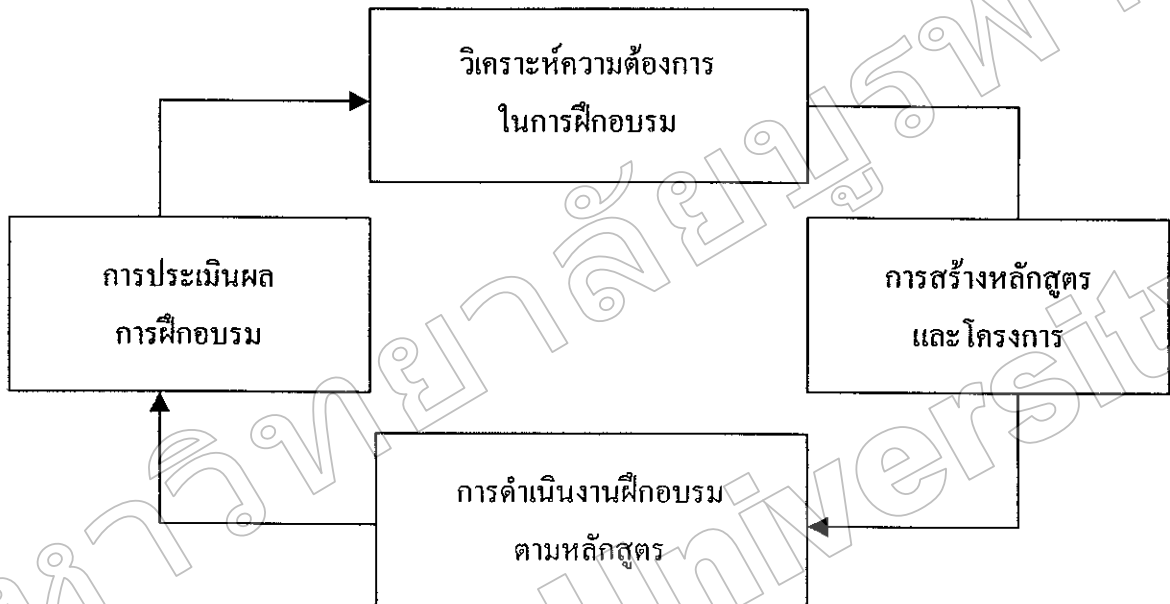


ภาพที่ 3 ระบบการฝึกอบรมและการพัฒนา

นิรันดร์ จงวุฒิเวศย์ (2534 อ้างถึงใน ธัญลักษณ์ พรฤทัยรัตน์, 2539, หน้า 24-25) กระบวนการฝึกอบรม (Training Process) หมายถึง การเรียนรู้ที่เกิดจากกิจกรรมการฝึกอบรมของแต่ละวิชา/ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกันไป การฝึกอบรมควรจัดเป็นกระบวนการ เพราะกิจกรรม

เพื่อการฝึกอบรมนั้น มีหลายขั้นตอน และแต่ละขั้นตอนต่างก็มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงซึ่งกันและกันเสมือนลูกโซ่ หรืออาจกล่าวได้ว่าการกำหนดกิจกรรมในการฝึกอบรมนั้น มีลักษณะเป็นระบบที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างมีเหตุผลซึ่งกันและกันตั้งแต่ต้นจนครบกระบวนการฝึกอบรม

เปรี๊ยะ กิจรต์นึ (2536 อ้างถึงใน ฐนุถักษณั พรวุทษัรต์นึ, 2539, หน้า 25-26) ฐัันตอนของกระบวนการฝึกอบรม เรียกว่า วงจรการฝึกอบรม (Training Cycle) มี 4 ฐัันตอน ดั่งนึ



ภาพที่ 4 วงจรการฝึกอบรม

บอยเดลล์ (Boydell, 1987 อ้างถึงใน ฐนุถักษณั พรวุทษัรต์นึ, 2539, หน้า 26-27) การฝึกอบรมเป็นระบบต้องประกอบด้วยกระบวนการต่อไปนี้

1. หาความจำเป็นในการฝึกอบรม
2. พิจารณางานหรือภารกิจที่จะพัฒนา
3. วิเคราะห์งานหรือภารกิจที่จะพัฒนา
4. กำหนดบุคลากรที่จะได้รับการฝึกอบรม
5. กำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม
6. สร้างหลักสูตรการฝึกอบรม
7. วางแผนจัดการฝึกอบรม
8. ดำเนินการฝึกอบรม
9. ประเมินผลการฝึกอบรม

## 10. ติดตามผลระยะยาว

Jerry and Steven (1974, p.32 อ้างถึงใน ดนัย เทียนพุด, 2540, หน้า 69-70) วงจรของการฝึกอบรมและพัฒนาในลักษณะของกระบวนการฝึกอบรม ซึ่งมี 8 ระยะด้วยกัน คือ

ระยะที่ 1 การกำหนดปรัชญาการพัฒนาคน

ระยะที่ 2 การวิเคราะห์ความจำเป็น

ระยะที่ 3 การได้รับข้อมูลย้อนกลับเพื่อสะท้อนไปยังความจำเป็นที่ได้มาแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง

ระยะที่ 4 การออกแบบหลักสูตร

ระยะที่ 5 การพัฒนาหลักสูตร/ โครงการอบรม

ระยะที่ 6 การนำโครงการอบรมไปปฏิบัติ โดยที่ในระยะที่ 4-6 จะรวมเรียกว่า

“การบริหารโครงการอบรม”

ระยะที่ 7 การประเมินและติดตามผล

ระยะที่ 8 ตระหนักในความรับผิดชอบทั้งกระบวนการฝึกอบรม

สุวิทย์ มูลคำ (2542, หน้า 38) ขั้นตอนของการดำเนินการฝึกอบรมมี 3 ขั้นตอน คือ

1. การดำเนินงานก่อนการฝึกอบรม

2. การดำเนินงานระหว่างการฝึกอบรม

3. การดำเนินการหลังการฝึกอบรม

วรัญญู พินทุสมิต (2545, หน้า 24) กระบวนการในการฝึกอบรมประกอบไปด้วย

1. การหาความจำเป็นในการฝึกอบรม

2. การเขียนหลักสูตรในการอบรม

3. ระยะเวลาในการอบรม

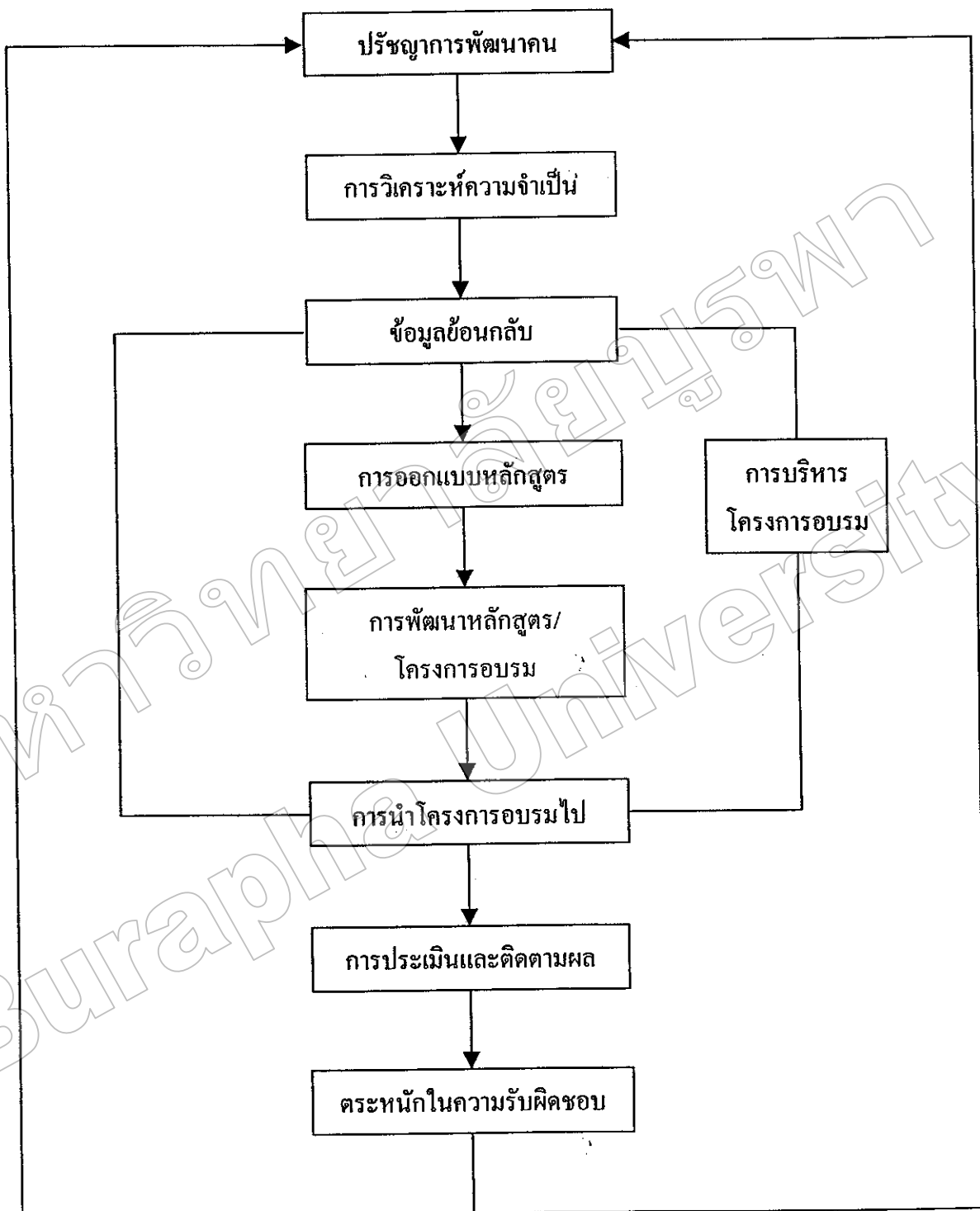
4. เทคนิคการฝึกอบรม

5. วิทยาการในการฝึกอบรม

6. สถานที่ฝึกอบรม

7. การประเมินผลการฝึกอบรม

ซึ่งทุกเรื่องเป็นหัวใจสำคัญในกระบวนการฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรถ้าขาดขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งไปแล้วการฝึกอบรมก็จะไม่เกิด



ภาพที่ 5 กระบวนการฝึกอบรม

### รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบ (STIM)

มนตรี แยมกสิกร (2546, หน้า 3) การคิดเชิงระบบ หมายถึง รูปแบบวิธีคิดรูปแบบหนึ่งของมนุษย์ที่มีลักษณะเป็นกระบวนการคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking) ที่ใช้ในการมองปัญหาหรือสภาพการณ์ที่เป็นปัญหา หลักการสำคัญของการคิดเชิงระบบคือ การคิดที่มอง “องค์รวม” ขอมรับในความมีพลวัต ความสลับซับซ้อนของปัญหา การมองปัญหาในแบบการคิดเชิงระบบ จะมีการมองเป็น 3 ระดับ คือ ระดับสถานการณ์ ระดับพฤติกรรมของสถานการณ์ และระดับโครงสร้างของสถานการณ์ ทั้งนี้ผลที่ได้รับจากการใช้การคิดเชิงระบบ คือ การที่บุคคลนั้นจะสามารถมองเห็นและเข้าใจสภาพการณ์ที่ต้องการให้งานหรือกิจกรรมนั้นดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องกำกับดูแล แก้ไข หรือควบคุมปัจจัยหรือสาเหตุประเด็นใดบ้างเพื่อไม่ให้สภาพการณ์ที่ไม่พึงประสงค์เกิดขึ้นได้ ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบ (STIM) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ

#### ขั้นที่ 1 ขัดแย้งกังขา

เป็นการเน้นการสร้างความรู้โดยผู้เรียน จะประกอบด้วยการสร้างความขัดแย้งทางความคิด (Conceptual Conflict) หรือการสร้างความตื่นตัว (Exciting) โดยอาจมีการนำเสนอด้วยสื่อหรือสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมสามารถนำมาเขียนระบุมความขัดแย้งทางความคิด (Conceptual Conflict)

#### ขั้นที่ 2 ค้นคว้าข้อมูล

เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สำรวจตรวจสอบข้อมูล (Exploring) ด้วยตนเองเพื่อนำมาเขียนแผนผังความคิด (Mind Mapping)

#### ขั้นที่ 3 เพิ่มพูนปัญญา

เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดประสบการณ์ (Experiencing) จากการฝึกคิด และเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถจำแนกและระบุปัจจัยสาเหตุ เขียนความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย รวมถึงสามารถออกแบบและเขียนวงจรสาเหตุปัญหาได้

#### ขั้นที่ 4 เสวนามวลมิตร

เป็นการส่งเสริมให้ผู้เข้ารับการอบรมได้พูดคุยแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่มย่อย โดยมีการอภิปราย แลกเปลี่ยน นำเสนอในกลุ่มย่อย จนเกิดเป็นข้อสรุปของกลุ่มย่อย เพื่อนำเสนอในกลุ่มใหญ่ต่อไป

#### ขั้นที่ 5 เสนอความคิดกลุ่มใหญ่

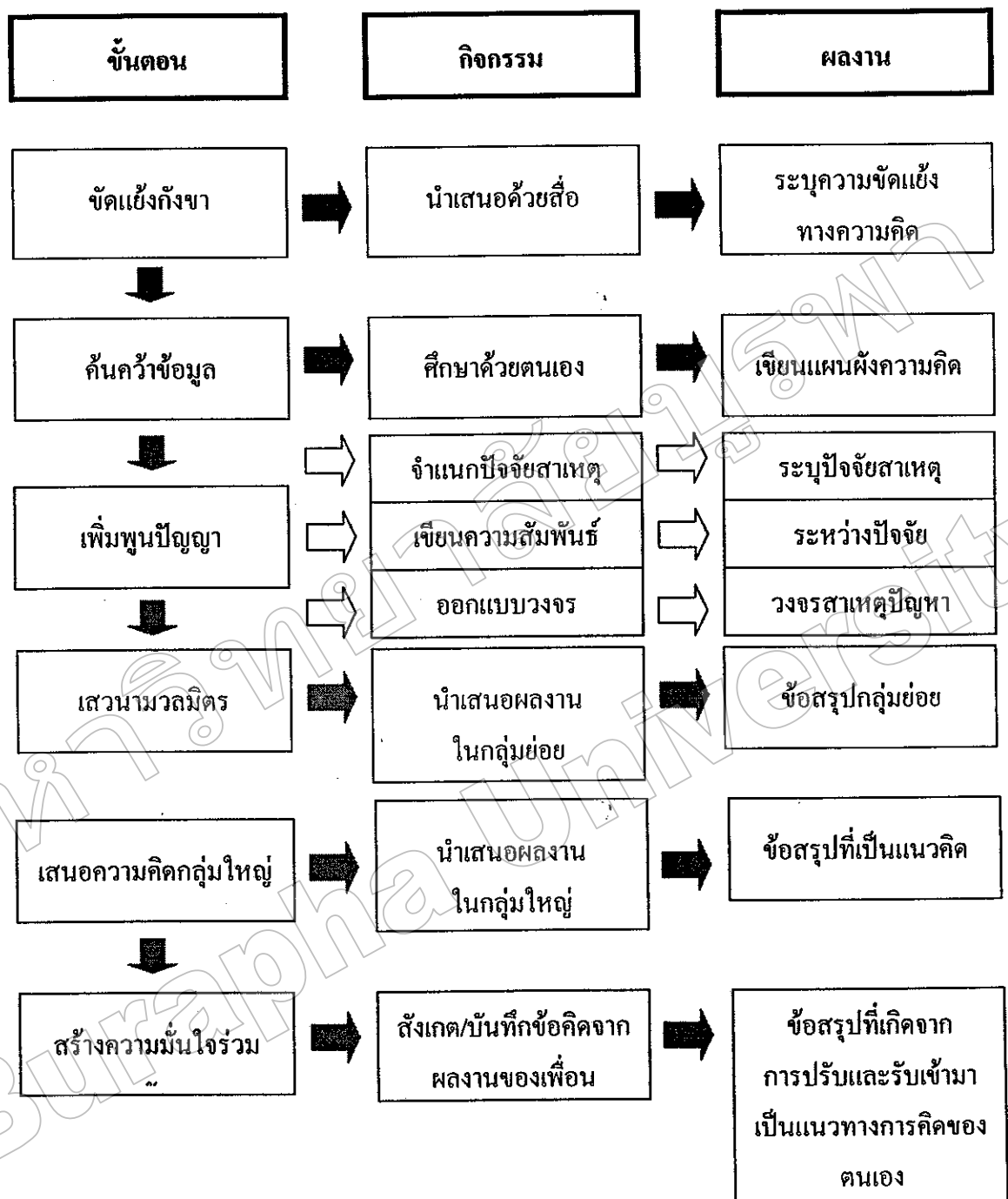
เป็นการส่งเสริมให้ผู้เข้ารับการอบรมได้พิสูจน์ทดลอง (Experimenting) อันจะเป็นการได้นำผลงานการคิดในกลุ่มย่อย เสนอต่อที่ประชุมกลุ่มใหญ่เพื่อทดสอบว่ามีความชัดเจนสมเหตุสมผลเพียงใด

### ขั้นที่ 6 สร้างความมั่นใจร่วมกัน

เป็นการสร้างความเป็นผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญแก่ผู้เข้ารับการอบรม (Expertise) ซึ่งจะเป็นขั้นตอนที่ทั้งวิทยากร และผู้เข้ารับการอบรมจะช่วยกันต่อกำ ขิ้นขันถึงผลการคิด และผลการเรียนที่ผู้เข้ารับการอบรมได้ค้นพบนั้น เป็นสิ่งที่ถูกต้องและมั่นใจได้ ในอนาคตผู้เข้ารับการอบรมสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ดังนั้น รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบ (STIM) 6 ขั้นตอนดังกล่าวสามารถสรุปได้ ดังภาพที่ 6 การแสดงรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบ (STIM) (มนตรี เข้มกสิกร, 2546, หน้า 151)





ภาพที่ 6 แสดงรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบ (STIM)

ศรีเพ็ญ มะโน (2536, หน้า 34-36) การเรียนการสอน แบบจำลองของระบบจะช่วยให้เข้าใจหรือช่วยให้เห็นภาพพจน์ของกิจกรรมทั้งหมดในระบบที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของนักเรียน หลักสูตร สื่อการสอนต่าง ๆ ครู และการบริหารการใช้ทรัพยากรต่างๆ ตลอดจนการบริหาร ภายในของระบบด้วย ซึ่งแบบจำลองนี้มีประโยชน์ในการที่จะช่วยให้เราสามารถ

วิเคราะห์ การตัดสินใจปรากฏการณ์ หรือปัญหาได้โดยการนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วย และช่วยในการบริหารจัดการความสงสัย ความไม่เข้าใจในความคิด ซึ่งวิธีการเชิงระบบมีขั้นตอนดังนี้ คือ

#### ขั้นที่ 1 การตั้งปัญหา/ความต้องการ

ในขั้นนี้จะกล่าวถึงปัญหาหรือความต้องการที่แท้จริง ซึ่งจะต้องกล่าวถึงปัญหาที่จะต้องแก้ไข

#### ขั้นที่ 2 การตั้งวัตถุประสงค์

ขั้นนี้เป็นการพิจารณาตัดสินใจว่าจะอะไรคือสิ่งที่ต้องการ ขั้นนี้เป็นขั้นที่สำคัญที่สุด เพราะเราต้องจัดกิจกรรมต่าง ๆ ในตอนนี้ให้ได้ผลตามที่เราวางไว้ในวัตถุประสงค์ ถ้าวัตถุประสงค์ไม่ชัดเจน วิธีการเชิงระบบจะไม่ช่วยให้ได้วิธีการที่เหมาะสม ซึ่งวัตถุประสงค์ก็คือสิ่งที่เรามุ่งหวังหรือต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่กระทำสิ่งนั้น ๆ แล้ว

#### ขั้นที่ 3 ทรัพยากร และข้อจำกัด

ในขั้นนี้เป็นการพิจารณาถึงทรัพยากรที่มีอยู่ตลอดจนอุปสรรค หรือข้อจำกัด หรือข้อจำกัดที่อาจเป็นผลต่อการแก้ปัญหา การพิจารณาทรัพยากรและข้อจำกัด หรือข้อจำกัด ควรพิจารณา ควบคู่กัน ไปด้วยการวางวัตถุประสงค์นั้นบรรลุผลสำเร็จได้โดยสะดวก

#### ขั้นที่ 4 ทางเลือก

ในขั้นนี้เป็นที่ที่จะต้องคิดหาทางเลือกแก้ปัญหาให้ได้หลาย ๆ วิธี เท่าที่จะมากได้โดยใช้วิธีระดมความคิดให้เป็นประโยชน์ ทางเลือกหรือวิธีการแก้ปัญหาที่มีผู้เสนอทุกอันมีความสำคัญ ขั้นนี้จะ ไม่มีการประเมินผลหรือวิจารณ์ข้อเสนองานใด ๆ ทั้งสิ้น ทั้งนี้เพื่อจะได้วิธีการแก้ปัญหาให้มากที่สุด โดยจะไม่มีการตัดสินใจวิธีแก้ปัญหาอันใดอันหนึ่งทั้งเป็นอันขาด

#### ขั้นที่ 5 การเลือกทางเลือกในการแก้ปัญหา

การเลือกทางเลือก หมายถึง การประเมินผลทางเลือกในการแก้ปัญหาแต่ละทางเลือกอย่างมีระบบ โดยระลึกถึงวัตถุประสงค์ของข้อจำกัดต่าง ๆ ประกอบเพื่อเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด ในขั้นนี้ เป็นขั้นที่จะต้องใช้ความคิดอย่างเต็มที่ เพราะเป็นขั้นที่เราจะต้องเลือกวิธีการที่ดีที่สุด ซึ่งจะต้องกระทำด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

#### ขั้นที่ 6 การทดลองใช้

เป็นการนำเอาวิธีการ (ทางเลือก) ที่เลือกไปทดลองใช้ดูเพื่อการตรวจสอบดูว่าสามารถนำไปปฏิบัติได้ดีหรือไม่ และถ้ามีปัญหาควรแก้ไขที่ตรงไหน การทดลองนี้ต้องทำอย่างจริงจังตามระยะเวลาที่วางไว้ เพื่อให้ได้ผลที่ถูกต้อง

#### ขั้นที่ 7 การนำไปใช้และปรับปรุงให้ดีขึ้น

ขั้นนี้เป็นขั้นสุดท้ายของวิธีการเชิงระบบ เป็นการนำเอาทางเลือกซึ่งแก้ไขหลังจากทำการทดลองมาแล้วมาใช้ เมื่อนำมาใช้หรือปฏิบัติจริงๆแล้ว ถ้ามีข้อบกพร่องใดเกิดขึ้นต้องมีการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมอีก

มนตรี แยมกสิกร (2546, หน้า 81-82) ได้สังเคราะห์รูปแบบการสอนเพื่อการพัฒนาการคิดเชิงระบบ โดยอาศัยแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของทริปปี้และไบเชลเมเยอร์ (Tripp & Bicheimeryer, 1990 อ้างถึงใน มนตรี แยมกสิกร, 2546) ในเรื่องยุทธศาสตร์การออกแบบการสอน 5 ขั้นตอน คือ

1. การประเมินความจำเป็นและการวิเคราะห์เนื้อหา
2. การกำหนดวัตถุประสงค์
3. การสร้างต้นแบบรูปแบบการสอน
4. การใช้ต้นแบบ
5. การปรับปรุงและบำรุงรักษารูปแบบการสอน

นอกจากนี้ยังได้อาศัยแนวคิดทฤษฎีของสมิทซ์และเรแกน (Smith & Ragan, 1993) ซึ่งจะ เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นระบบ (System Oriented Model) ที่จะประกอบด้วยขั้นตอนการออกแบบรูปแบบการสอน 3 ขั้นตอนหลัก คือ

1. การวิเคราะห์บริบทการเรียนรู้
2. ยุทธศาสตร์การออกแบบการสอน และการประเมินผลระหว่างการสอน
3. การประเมินผลหลังการสอน

ซึ่งทั้ง 3 ขั้นตอน ได้แบ่งเป็นความคิดย่อย 8 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์บริบทการเรียนรู้
2. การวิเคราะห์ผู้เรียน
3. การวิเคราะห์ภาระกิจการเรียนรู้
4. การประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน
5. การพัฒนายุทธศาสตร์การสอน
6. กระบวนการสอน
7. การดำเนินการประเมินผล
8. การทบทวนการสอน

วิจารณ์ พานิช (2547) กล่าวว่า การคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) เป็นส่วนหนึ่งในองค์การแห่งการเรียนรู้และบุคคลเรียนรู้ การคิดเชิงระบบเป็นหลักการที่สำคัญที่สุดขององค์การแห่งการเรียนรู้ และบุคคลเรียนรู้ เป็นลักษณะของการคิดเชื่อมโยง มองภาพรวมหรือภาพจาก

ความคิดเชิงสังเคราะห์ มองเห็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ ของระบบในลักษณะความสัมพันธ์ที่ซับซ้อน คิดเน้นที่กระบวนการแบบแผน (Pattern) การคิดเชิงระบบจะเน้นมุมมองเป็นวงจร ไม่ใช่มุมมองเชิงเส้นตรง

สัจธรรม 3 ประการแห่งระบบ หรืออาจเรียกว่าภาษาแห่งระบบ 3 ประการ เป็นเรื่องของผลป้อนกลับ (Feedback) ซึ่งผู้คิดเชิงระบบจะต้องเข้าใจ เพื่อไม่ให้อ่านผิดพลาด และก่อปัญหาขึ้น คือ

1. การป้อนกลับแบบเสริมแรง (Reinforcing Feedback) ความเชื่อเดิมเชื่อว่าการกระทำต่าง ๆ จะมีพลังงานหายไปเสมอ ซึ่งเป็นการระบุสัญชาตญาณว่าผลได้ย่อมน้อยกว่าที่ลงไป ซึ่งเป็นความจริงสำหรับระบบเชิงเดี่ยว แต่ในระบบเชิงซ้อนพลังที่มีอยู่ทั่วไปในจักรวาล เมื่อเกิดสภาพที่เหมาะสม พลังจะถูกดึงดูดเข้ามาเองโดยอัตโนมัติ ทำให้เกิด Increasing Returns หรือ Positive Feedback ในจิตวิทยาการศึกษาเรียกว่า Reinforcement ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องทำหน้าที่เป็น Positive Reinforcement แก่ศิษย์ในลักษณะส่งเสริมให้กำลังใจ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกภูมิใจ เกิดกำลังใจ เกิดความสนุกในการเรียน

2. การป้อนกลับเชิงลบเพื่อสร้างสมดุล (Balancing Feedback) เป็นปรากฏการณ์โดยทั่วไปของการควบคุมระบบ เวลากล่าวถึงการป้อนกลับเชิงระบบ จะนึกถึงการป้อนกลับเชิงลบ (Negative Feedback) เพราะเป็นรูปแบบของการป้อนกลับที่ทำให้ระบบอยู่ในสมดุลและดำรงอยู่ได้

3. การรอ (Delay) เป็นช่วงระยะเวลาระหว่างการใส่ Input จนถึงการเกิดผลลัพธ์ (Out Put) ตามประสบการณ์องค์กรใหม่ต้องใช้ระยะเวลาสร้างวัฒนธรรมองค์กร 3-5 ปี จึงจะเห็นผล ดังนั้นเวลาปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมองค์กรจะยังต้องใช้เวลานานกว่านั้น