

บทที่ 2 ทฤษฎีสัมพันธ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง ระบบการฝึกอบรม ดี.เอ็ม.ไอ.เอช. นวัตกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรม ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศในด้านการพัฒนาการเรียนรู้ และรูปแบบการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้เป็นสาระสำคัญในการนำเสนอ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 2.1 นวัตกรรมทางการเรียนรู้
- 2.2 มิติของการเรียนรู้
- 2.3 ประเภทของการเรียนรู้และการฝึกอบรม
- 2.4 สมรรถนะทางปัญญา
- 2.5 นวัตกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาสมองและการคิด
- 2.6 ทฤษฎีที่จำเป็นในการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์
- 2.7 รูปแบบการเรียนการสอนเป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์
- 2.8 การฝึกทักษะการคิดด้วยวิธีการ โคล์ซ
- 2.9 การพัฒนาทักษะการคิดด้วยผังแผนภาพกราฟิก
- 2.10 การพัฒนารูปแบบการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์
- 2.11 การหาคุณภาพรูปแบบ
- 2.12 การวัดผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์
- 2.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.14 กรอบความคิดของการวิจัย

2.1 นวัตกรรมทางการเรียนรู้

นวัตกรรม

นวัตกรรม คือ สิ่งใหม่ที่เกิดจากการใช้ความรู้และความคิดสร้างสรรค์ที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม (Innovation is news things derived from the exploitation of knowledge and creativity , leading to enhancement of social and economic value) สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ [10]

นวัตกรรม คือ การพัฒนาสิ่งใหม่ด้านผลิตภัณฑ์ กระบวนการ องค์กร การปฏิบัติ การบริหารจัดการ และยุทธศาสตร์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ประเทศชาติสร้างขึ้น แล้วแปลงความรู้ใหม่เหล่านี้ให้เป็นผลิตภัณฑ์ กระบวนการและการบริการเข้าสู่ตลาดของชาติและนานาชาติ ซึ่งนำไปสู่ทั้งการสร้างมูลค่า สำหรับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ชนะ กสิภาร์ [11]

นวัตกรรม หมายถึง แนวคิด แบบการปฏิบัติ ซึ่งเป็นสิ่งใหม่ที่บุคคลจะนำมาปฏิบัติ Everett M Roger, [12]

นวัตกรรม เป็นวิธีการใหม่ที่อยู่ระหว่างการรอการยอมรับ แนวคิด รูปแบบ ระบบ กระบวนการ แนวปฏิบัติ กฎระเบียบ และสิ่งประดิษฐ์ต่างๆที่เป็นของใหม่ ไม่ว่าจะเป็นของใหม่ทั้งหมด หรือใหม่เป็นบางส่วน ชัยยงค์ พรหมวงศ์ [13]

นวัตกรรมว่า เป็นแนวคิด การปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อน หรือเป็นการพัฒนาตัดแปลงจากของเดิม ที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัยและใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น เมื่อนำนวัตกรรมมาใช้จะช่วยให้งานนั้นได้ผลดี มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงกว่าเดิม ทั้งยังช่วยประหยัดเวลา และแรงงานด้วย กิดานันท์ มลิทอง [14]

นวัตกรรม หมายถึง ความใหม่ หรือสิ่งใหม่ ซึ่งอาจเป็นความคิดใหม่ ระบบ วิธีการหรือกระบวนการใหม่ สิ่งประดิษฐ์ ซึ่งความใหม่เหล่านี้ อาจเป็นสิ่งใหม่หรือปรับปรุงจากของเดิมที่มีอยู่แล้วหรือนำมาจากที่อื่น ๆ เมื่อนำเอาความเปลี่ยนแปลงใหม่ๆเข้ามาใช้ปรับปรุงงานให้ดีขึ้นกว่าเดิมก็ถือว่าเป็นนวัตกรรมเช่นเมื่อนำมาใช้ในวงการศึกษาก็เรียกว่า “นวัตกรรมการศึกษา” ชวน ภารังกุล [15]

นวัตกรรมการศึกษา หมายถึง การนำสิ่งใหม่ๆ ในรูปของความคิด หรือวิธีการปฏิบัติ มาใช้ในการศึกษาเพื่อส่งเสริมให้กระบวนการทางการศึกษามีประสิทธิภาพ รัฐกรณ์ คิดการ [16]

นวัตกรรมการศึกษา เป็นการนำเอาสิ่งใหม่ๆ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของความคิดหรือการกระทำ รวมทั้งสิ่งประดิษฐ์ก็ตาม เข้ามาใช้ในระบบการศึกษา เพื่อมุ่งหวังจะเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่เดิม ให้ระบบการจัดการศึกษามีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ส่วนสำนักงานพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษาในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้ให้ความหมาย นวัตกรรมการศึกษา หมายถึง แนวคิด ทฤษฎี ระบบ กระบวนการ แนวปฏิบัติ และสิ่งประดิษฐ์ ที่พัฒนาขึ้นใหม่เพื่อแก้ปัญหา และพัฒนาคุณภาพการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ [17]

นวัตกรรมการสอน คือ สิ่งใหม่ที่ทำขึ้น ซึ่งอาจอยู่ในรูปของความคิดหรือการกระทำ หรือสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ดังนั้นนวัตกรรมการสอนจึงหมายถึงแนวคิดวิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งอาจเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมด หรือไม่เพียงบางส่วน หรืออาจเป็นสิ่งใหม่ในบริบทหนึ่งหรือในช่วงเวลาหนึ่ง หรืออาจเป็นสิ่งใหม่ที่กำลังอยู่ในกระบวนการ

พิสูจน์ทดสอบ หรือได้รับการยอมรับนำไปใช้แล้ว แต่ยังไม่แพร่หลายหรือเป็นส่วนหนึ่งของระบบงานปกติ พิมพ์ันท์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข [18]

นวัตกรรมเป็นสิ่งใหม่ที่ทำขึ้น ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของความคิดหรือการกระทำหรือสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ดังนั้นนวัตกรรมด้านการเรียนการสอนจึงอาจมีลักษณะเป็นแนวคิดหรือวิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน อย่างไรก็ตาม "ความใหม่" มิใช่เป็นคุณสมบัติประการเดียวของนวัตกรรม ถ้าเป็นเช่นนั้น ของทุกอย่างที่เข้ามาใหม่ ๆ ก็จะเป็นนวัตกรรมทั้งสิ้น นวัตกรรมไม่ว่าจะเป็นด้านใด จำเป็นต้องมีคุณสมบัติที่สำคัญดังนี้ ทิศนา แคมมณี [19]

1. เป็นสิ่งใหม่ ซึ่งมีความหมายในหลายลักษณะด้วยกัน ได้แก่

1.1 เป็นสิ่งใหม่ทั้งหมดหรือใหม่เพียงบางส่วน

1.2 เป็นสิ่งใหม่ที่ยังไม่เคยมีการนำมาใช้ในที่นั้น กล่าวคือ เป็นสิ่งใหม่ในบริบทหนึ่ง แต่อาจเป็นของเก่าในอีกบริบทหนึ่ง ได้แก่การนำสิ่งที่ใช้หรือปฏิบัติกันในสังคมหนึ่งมาปรับใช้ในอีกสังคมหนึ่ง นับเป็นนวัตกรรมในสังคมนั้น

1.3 เป็นสิ่งใหม่ในช่วงเวลาหนึ่ง แต่อาจเป็นของเก่าในอีกช่วงเวลาหนึ่ง เช่น อาจเป็นสิ่งที่เคยปฏิบัติมาแล้วแต่ไม่ได้ผล เนื่องจากขาดปัจจัยสนับสนุน ต่อมาเมื่อปัจจัยและสถานการณ์อำนวย จึงนำมาเผยแพร่และทดลองใช้ใหม่ ถือว่าเป็นนวัตกรรมได้

2. เป็นสิ่งใหม่ที่กำลังอยู่ในกระบวนการพิสูจน์ทดสอบว่าจะใช้ได้ผลมากน้อยเพียงใดในบริบทนั้น

3. เป็นสิ่งใหม่ที่ได้รับการยอมรับนำไปใช้แต่ยังไม่เป็นส่วนหนึ่งของระบบงานปกติหากการยอมรับนำไปใช้นั้น ได้กลายเป็นการใช้อย่างเป็นปกติในระบบงานของที่นั้นแล้ว ก็ไม่ถือว่าเป็นนวัตกรรมอีกต่อไป

4. เป็นสิ่งใหม่ที่ได้รับการยอมรับนำไปใช้บ้างแล้ว แต่ยังไม่แพร่หลาย ก็ยังไม่เป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวาง

สรุป นวัตกรรม คือสิ่งใหม่ที่ถูกสร้างขึ้นหรือดัดแปลงจากสิ่งที่เคยมีอยู่ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบผลิตภัณฑ์ กระบวนการ กลยุทธ์ โดยถูกสร้างบนฐานความรู้และมีจุดมุ่งหมายชัดเจนในการนำไปใช้ประโยชน์หรือแก้ไขปัญหา

ความจำเป็นของนวัตกรรมการเรียนการสอน

นวัตกรรมที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนนั้นก็เพื่อสนองความคิดพื้นฐานทางการศึกษาที่สำคัญพอสรุปได้ดังนี้ อุทัย แพงปีสตา [20]

1. สนองแนวคิดเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เดิมการเรียนการสอนมักมิได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มักเน้นเรื่อง ผู้สอนและเนื้อหาวิชา การจัดการเรียนการสอนที่สนองเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลอันได้แก่ ความถนัด ความสามารถและความสนใจ เป็นต้น ไม่ได้ส่งผลเพียงตัวผู้เรียนเท่านั้น หากยังครอบคลุมไปถึงครูผู้สอนและกระบวนการเรียนการสอนด้วย เช่น การเรียนแบบไม่แบ่งชั้น เครื่องช่วยสอน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

2. สนองแนวคิดเรื่องความพร้อม เนื่องจากความพร้อมทางการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่สามารถสร้างขึ้นได้โดยการจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้มีความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน นวัตกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมจึงถูกนำมาใช้ในการสร้างความพร้อมของผู้เรียนหลายอย่าง เช่น ศูนย์การเรียนรู้ บทเรียนสำเร็จรูป เป็นต้น

3. สนองความคิดเรื่องการใช้เวลาในการเรียนการสอน เนื่องจากปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนเป็นหน่วยเวลา มีแนวคิดเปลี่ยนไปเป็นการเรียนตามเวลาที่พร้อมของผู้เรียนหรือความเหมาะสมของเนื้อหาวิชา จึงได้เกิดนวัตกรรมเพื่อสนองแนวคิดนี้ขึ้น เช่น การจัดตารางสอนแบบยืดหยุ่น มหาวิทยาลัยเปิด บทเรียน โปรแกรม เป็นต้น

4. สนองความคิดเรื่องการขยายตัวทางวิชาการและอัตราการเพิ่มของประชากร เนื่องจากการเพิ่มของจำนวนประชากรทำให้ความต้องการทางด้านการศึกษาเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งแนวทางการศึกษาก็เปลี่ยนไป ความจำเป็นในการนำเอานวัตกรรมการเรียนการสอนมาใช้จึงเกิดขึ้น

การเรียนรู้

การเรียนรู้ คือการแก้ปัญหาซึ่งจะต้องประกอบไปด้วยสิ่งต่อไปนี้ 1. สถานการณ์ (Situation) คือ สิ่งแวดล้อมหรือบรรยากาศรอบตัวผู้เรียน ลักษณะประจำตัวของบุคคล ได้แก่ ความสามารถ ความถนัด ความสนใจและความพร้อมของผู้เรียน อันจะมีส่วนช่วยให้การเรียนบรรลุผลสำเร็จ 2. ความมุ่งหมาย (Goal) คือ การทราบจุดหมายของสิ่งที่จะเรียน 3. การแปลความ (Interpretation) เป็นการทำความเข้าใจในสถานการณ์เพื่อแปลความหมายของสิ่งที่พบ เพื่อช่วยให้เกิดการแก้ปัญหา 4. การกระทำ (Action) หมายถึง การตอบสนองต่อสถานการณ์ที่พบหลังจากแปลความหมายแล้ว 6. ผลการปฏิบัติ (Consequence) คือ ผลที่ได้จากการกระทำ ถ้าเป็นผลดีก็สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกันได้ ในทางตรงข้ามถ้าผลที่ได้ล้มเหลว บางคนอาจจะแก้ไขปรับปรุงวิธีการตอบสนอง เพื่อให้ได้วิธีที่ดีที่สุด หรือบางคนอาจจะล้มเลิกความหวังเดิมเสีย Conbach [21]

การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นผลเนื่องมาจากประสบการณ์ เรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม หรือการฝึกหัด รวมทั้งเปลี่ยนปริมาณความรู้ ของผู้เรียน สุรางค์ ใ้วตระกูล [22]

การเรียนรู้ (learning) มีขอบเขตที่ครอบคลุมความหมาย 2 ประการ คือ การเรียนรู้ในความหมายของกระบวนการเรียนรู้ (learning process)” ซึ่งหมายถึงการดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนหรือการใช้วิธีการต่าง ๆ ที่ช่วยให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ และการเรียนรู้ ในความหมายของ ผลการเรียนรู้ (learning outcome)” ซึ่งได้แก่ความรู้ความเข้าใจในสาระต่างๆ ความสามารถในการกระทำ การใช้ทักษะกระบวนการต่างๆรวมทั้งความรู้สึกหรือเจตคติอันเป็นผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้หรือการใช้วิธีการเรียนรู้ นอกจากนี้กระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นการดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนรู้ต่าง ๆ ทิศนา แจมมณี [23]

นอกจากนี้ยังมีผู้ค้นพบว่าในการเรียนรู้ผู้เรียนจะมีความคงทนในการจดจำเนื้อหาได้ถึง 75% เมื่อผู้เรียนได้เป็นผู้ลงมือฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง Chistopher Johnson [24]

ดังนั้นการเรียนรู้ หมายถึง วิธีการหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ถูกจัดให้ผู้เรียนได้เผชิญ โดยมีความมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงขึ้นในทางความรู้หรือทางทักษะ

สรุป นวัตกรรมทางการเรียนรู้ หมายถึง นวัตกรรมทางการศึกษาประเภทหนึ่งที่ถูกสร้างมาเพื่อวัตถุประสงค์โดยเฉพาะเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาให้กับผู้เรียนหรือเพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาให้กับตัวผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีลักษณะดังนี้ วัฒนพร ระวังทุกข์ [25]

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ด้วยวิธีการศึกษาหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ จนสามารถสร้างความเข้าใจในสาระของความรู้เหล่านั้น
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิด ลงมือปฏิบัติและการแสดงออก เพื่อการเรียนรู้ แก้ปัญหา สร้างหรือพัฒนาผลงานของตนเอง
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนหรือกลุ่ม โดยเปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งในส่วนของความรู้ ความคิดและประสบการณ์ซึ่งกันและกัน
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้อย่างมีขั้นตอน (Process)
5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลงานจากการปฏิบัติ (Product)
6. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเองและเพื่อน (Assessment)
7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสนำความรู้ ประสบการณ์ไปใช้ประโยชน์ (Application)

ดังนั้น การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญคือ การจัดการที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ใช้เวลาส่วนใหญ่ในการแสวงหาความรู้หรือการได้ลงมือกระทำด้วยตนเองมากที่สุด โดยมีผลงานเป็นตัวยืนยันผลของการเรียนรู้ และมีวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนทราบถึงระดับผลสำเร็จของการเรียนรู้

2.2 มิติของการเรียนรู้

มิติการเรียนรู้เป็นรูปแบบที่นำมาใช้พัฒนาการคิดของผู้เรียนเพื่อเพิ่มคุณภาพการสอนและคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ในทุกเนื้อหาวิชา มิติของการเรียนรู้ จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างประสบความสำเร็จโดยแบ่งตามลักษณะของการคิดออกเป็น 5 มิติ คือ Robert J. Marzano and Team [26]

1. มิติที่ 1 ทศนคติ และการยอมรับ (Attitude and Perceptions) หมายถึง การสร้างวิธีการหรือบรรยากาศให้ผู้เรียนมีความรู้สึกในทางบวกต่อสิ่งต่างๆ จะทำให้ผู้เรียนเกิดการยอมรับต่อกระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียน

2. มิติที่ 2 การหาความรู้ และการบูรณาการความรู้ (Acquire and Integrate Knowledge) หมายถึงการช่วยเหลือให้ผู้เรียนในแสวงหาความรู้และนำความรู้ไปบูรณาการได้ในเรื่องใหม่ ๆ ที่เขายังไม่รู้หรือปฏิบัติไม่ได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจได้รวดเร็วหรือปฏิบัติได้ง่ายขึ้น

3. มิติที่ 3 การเพิ่มพูนความรู้ และการปรับปรุงความรู้ (Extend and Refine Knowledge) หมายถึง การทำให้ผู้เรียนให้มีความรู้และความเข้าใจที่ลึกซึ้ง เข้าใจได้ถ่องแท้ขึ้น ด้วยกระบวนการต่างๆ เช่น

- การเปรียบเทียบ
- การแบ่งออกเป็นชนิดต่างๆ
- การวิเคราะห์ถึงข้อบกพร่อง
- การวิเคราะห์ถึงมุมมองต่างๆ
- การให้เหตุผลแบบอุปนัย
- การให้เหตุผลแบบนิรนัย

4. มิติที่ 4 การใช้ความรู้อย่างมีความหมาย (Use Knowledge Meaningfully) หมายถึง การให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปใช้ในการลงมือปฏิบัติงาน ซึ่งจะทำให้การเรียนเกิดประสิทธิผลมากที่สุด มีกระบวนการใช้เหตุผลทางความคิด 6 กระบวนการที่ทำให้เกิดการใช้อำนาจอย่างมีความหมาย

- การตัดสินใจในทางเลือกต่างๆ
- การแก้ไขปัญหา
- การวิเคราะห์ระบบ
- การสืบสวนสอบสวน
- การศึกษาทดลอง
- การประดิษฐ์

5. มิติที่ 5 (Habits of Mind) หมายถึง การทำให้ผู้เรียนความสามารถทางด้านต่าง ๆ เช่น การคิดเชิงวิจักษณ์ การคิดสร้างสรรค์ การรู้จักควบคุมอารมณ์ รวมไปถึงการทำให้มีความอดทนอดกลั้น

ดังนั้นมิติของการเรียนรู้จะมีความสำคัญเป็นอย่างมากในการใช้เป็นแนวทางของการพัฒนารูปแบบการสอนหรือรูปแบบการฝึกทักษะในด้านต่าง ๆ เพราะแนวคิดดังกล่าวได้ครอบคลุมวิธีการสอนที่มีผลทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จอย่างสูงและมีความสมบูรณ์ที่สุดที่ได้จากการเรียนรู้

2.3 ประเภทของการเรียนรู้และการฝึกอบรม

การเรียนรู้และการฝึกอบรมจะเป็นวิธีการทำให้ผู้เรียนมีความรู้หรือทักษะเกิดขึ้นได้ ดังนั้นการเรียนรู้และการฝึกอบรมแบ่งได้ 3 ประเภทคือ Peter Taylor [27]

1. การเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการ (Learning Informally) คือ การที่บุคคลมีความรู้หรือทักษะได้โดยขึ้นมาจากสภาพแวดล้อมในชีวิตประจำวันทั่วไป เช่น เรียนรู้จากการบอกเล่าหรือสังเกตเอาจากคนในครอบครัว จากคนในหมู่บ้านเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. การเรียนรู้ด้วยวิธีการโค้ช (Learning Coaching) การที่บุคคลมีความรู้หรือทักษะได้โดยขึ้นมาจากมีผู้มาชี้แนะ สั่งสอน ฝึกอบรม ให้ข้อมูลให้คำแนะนำ

3. การเรียนรู้ด้วยการฝึกอบรมอย่างเป็นทางการ (Learning on a formal training course) การที่บุคคลมีความรู้หรือทักษะได้โดยกระบวนเรียนรู้อย่างเป็นทางการ เช่น เรียนรู้จากระบบจัดการศึกษาจากสถาบันการศึกษา สถาบันฝึกอบรมต่าง ๆ

การเลือกวิธีการฝึกอบรม

การเลือกใช้วิธีการฝึกอบรมวิธีใดวิธีหนึ่ง จะต้องพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ ลักษณะเนื้อหาวิชาที่จะสอน ความรู้พื้นฐานและประสบการณ์ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ความถนัดของวิทยากรที่จะใช้วิธีการเหล่านั้น และองค์ประกอบอื่นอีกหลายอย่าง ส่วนวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการสร้างทักษะ ได้แก่ การสาธิต (Demonstration) การสอนงาน (Coaching) การฝึกปฏิบัติงาน (On the Job training) การศึกษากรณี (Case Study) การให้ทำโครงการ (Project Work) การสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นต้น ส่วนข้อเปรียบเทียบวิธีการฝึกอบรมและการใช้งานได้แสดงไว้ในตารางที่ 2.1 วิบูลย์ บุญยชโรกุล [28]

ตารางที่ 2.1 แสดงข้อเปรียบเทียบวิธีการฝึกอบรมและการใช้งาน

วิธีการฝึกอบรม	บทบาทของผู้เรียน		การใช้ประสาทสัมผัส			การใช้ในการพัฒนา		
	เป็นฝ่ายรับ	มีส่วนร่วม	ได้เห็น	ได้ยิน	ได้ฝึกปฏิบัติ	ความรู้ (K)	ทักษะ (S)	ทัศนคติ (A)
1. การบรรยายการสอน	✓		✓	✓		✓		✓
2. การให้อ่านเอกสาร	✓		✓			✓		✓
3. การใช้ชมภาพยนตร์หรือโทรทัศน์	✓		✓	✓		✓		✓
4. การสาธิต	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
5. การอภิปรายโดยคณะผู้ทรงคุณวุฒิ (Panel Discussion)	✓		✓	✓		✓		✓
6. การอภิปรายกลุ่ม	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
7. การศึกษากรณี		✓		✓	✓	✓	✓	✓
8. การให้ทำโครงการ		✓			✓	✓	✓	✓
9. การสอนงาน		✓	✓	✓	✓		✓	✓
10. การฝึกปฏิบัติ		✓	✓	✓	✓		✓	✓
11. การระดมความคิด		✓		✓	✓		✓	✓
12. การแสดงบทบาทสมมุติ		✓			✓		✓	✓
13. การสร้างสถานการณ์จำลอง		✓	✓	✓	✓	✓		✓
14. การศึกษาดูงาน	✓		✓	✓		✓		✓

ขั้นตอนการฝึกอบรม

การฝึกอบรมมี 3 ขั้นตอน Sandy Toodgood [29] ดังนี้

1. ขั้นก่อนฝึกอบรมและแจ้งผลป้อนกลับ (pre training observation and feedback)

ขั้นนี้เป็นการทดลองให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติก่อนดำเนินการฝึกอบรม ผู้สอนสังเกตผลการฝึกปฏิบัติของผู้เรียนแล้วผู้สอนแจ้งผลการปฏิบัติให้ผู้เรียนทราบ

2. ขั้นการโค้ชและอภิปราย (interactive coaching and discussion)

ขั้นนี้ผู้สอนเริ่มดำเนินการฝึกอบรมให้ผู้เรียนด้วยวิธีการโค้ชอย่างมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ตามกระบวนการย่อยๆที่กำหนดไว้ มีการอธิบาย แนะนำ สาธิต ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง มีการแจ้งผลย้อนกลับ และผู้เรียนกับผู้สอนได้มีการอภิปรายร่วมกันถึงวิธีการอบรมหรือผลการฝึกอบรม ขั้นนี้เป็นขั้นที่ใช้เวลามากที่สุดเพราะเป็นการจะทำให้ผู้เรียนมีทักษะเพิ่มมากขึ้นจากเดิม

3. ขั้นสังเกตหลังฝึกอบรมและทบทวน (post training observation and review)

หลังจากฝึกอบรมเสร็จสิ้นลงจากขั้นที่ผ่านมา ผู้สอนจะให้ผู้เรียนลงมือฝึกปฏิบัติให้ดูเพื่อสังเกตและประเมินว่าผู้เรียนสามารถปฏิบัติการได้สมบูรณ์ครบถ้วนหรือไม่ มีการทบทวนหลักการ แนวคิด หรือเพิ่มเทคนิค ต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจและปฏิบัติการได้อย่างสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

4. ขั้นติดตามผลหลังฝึกอบรม (follow up)

เป็นการติดตามผลผู้เรียนว่ามีผลการปฏิบัติการเป็นอย่างไรหลังจากที่ผู้เรียนได้ผ่านการฝึกอบรมไปโดยอาจจะทิ้งช่วงระยะเวลาไปสักระยะหนึ่งจึงมีการไปติดตามผล

โดยสรุป การฝึกอบรมเป็นวิธีการเรียนรู้ประเภทหนึ่ง ที่ต้องใช้กระบวนการถ่ายทอดความรู้หรือกระบวนการฝึกฝนจากผู้สอน ไปสู่ผู้เรียน เพื่อต้องการไปสู่เป้าหมายที่ต้องการสูงขึ้นจากเดิม เช่น เพื่อให้เกิดความรู้ เพื่อให้เกิดทักษะ เพื่อให้เกิดทัศนคติ เป็นต้น ระยะเวลาการฝึกอบรมไม่มีกำหนดการแน่นอนเพราะขึ้นอยู่กับสภาพหรือบริบทของสิ่งที่ต้องการจะฝึกฝน และระดับของผลลัพธ์ที่ต้องการ

2.4 สมรรถนะทางปัญญา (Cognitive Competence)

โครงการหลักสูตรปริญญาเอก สาขานวัตกรรมการเรียนรู้ทางเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี [30] อธิบายถึง สมรรถนะทางปัญญาไว้ดังนี้

ความเข้าใจที่ว่าวิชาทฤษฎีอย่างเดียวย่อมไม่เกิดสมรรถนะ ซึ่งเป็นการเข้าใจผิดเนื่องจาก สมรรถนะไม่ใช่เพียงแต่เป็นการทำด้วยมือเท่านั้น แต่การใช้ปัญญาก็เป็นการใช้สมรรถนะด้วยเช่นกันเรียกว่า สมรรถนะทางปัญญา (Cognitive Competence) ซึ่งเป็นการทำงานด้วยสมองหรือความคิด สมรรถนะทางปัญญาเป็นความสามารถทางความคิด โดยใช้ทักษะทางปัญญา (Cognitive Skill) หรือทักษะการคิด (Thinking Skill) เช่น การแก้ปัญหา (Decision Making/ Problem Solving) การใช้เหตุผล(Reasoning) การคิดเชิงวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) การเป็นตัวแทน (Representing) การเรียนรู้ (Learning) เป็นต้น สมรรถนะทางปัญญานี้ก็คือพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) มาจากการแบ่งระดับของบลูม (Bloom Taxonomy) ได้แก่ 1. ความรู้ (Knowledge) 2. ความเข้าใจ(Comprehension) 3. การนำไปใช้ (Application) 4. การวิเคราะห์(Analysis) 5. การสังเคราะห์ (Synthesis) และ 6. การประเมินค่า (Evaluation) แต่สมรรถนะทางปัญญาจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีความแตกฉานตั้งแต่ระดับความเข้าใจขึ้นไป ซึ่งนับเป็นขั้นตอนของการเกิดสมรรถนะ นอกจากนี้ยังต้องมีทักษะหลัก เจตคติที่จำเป็น และทักษะการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องที่บูรณาการเข้าด้วยกันเป็นกลไกในการขับเคลื่อนไปสู่ผลสัมฤทธิ์จากกระบวนการคิด ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

ปัจจุบัน(ในปี ค.ศ. 2001) จุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย ได้มีการแบ่งระดับของบลูม (Bloom Taxonomy) ขึ้นใหม่โดย Lorin Anderson ซึ่งเป็นศิษย์เก่าของบลูม ได้จัดแบ่งระดับพุทธิพิสัย ขึ้นใหม่เรียกว่า Revise Bloom's Taxonomy(RBT) ดังนี้คือ 1. การจำ(Remembering) 2. การเข้าใจ (Understanding) 3. การประยุกต์ใช้(Applying) 4. การวิเคราะห์(Analysing) 5. การประเมินค่า (Evaluating) และ 6. การสร้างสรรค์(Creating) จึงสังเกตการเขียนคำในภาษาอังกฤษที่ทุกระดับลงท้ายด้วย “ing” ซึ่งแสดงเป็นการกระทำให้เกิดระดับทางปัญญาดังกล่าว นอกจากนี้ การแบ่งระดับเช่นนี้ทำให้เกิดคุณค่าหรือมูลค่าเพิ่มทางปัญญาหรือการต่อยอด

ดังนั้นทักษะการคิดวิเคราะห์ถือว่าเป็นสมรรถนะทางปัญญาประเภทหนึ่ง เพราะเป็นการใช้ความสามารถทางความคิด

2.5 นวัตกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาสมองและการคิดวิเคราะห์

แนวทางที่นักการศึกษาใช้ในการดำเนินการวิจัยและทดลองเพื่อพัฒนาการคิดนั้น สามารถสรุปได้ 3 แนวทาง คือ เซดส์กด์ โฆวาสินธุ์ [31]

1. การสอนเพื่อให้คิด (teaching for thinking) เป็นการสอนที่เน้นในด้านเนื้อหาวิชาการ โดยมีการปรับเปลี่ยนเพื่อเพิ่มความสามารถในด้านการคิดของเด็ก
2. การสอนการคิด (teaching of thinking) เป็นการสอนที่เน้นเกี่ยวกับกระบวนการทางสมอง ที่นำมาใช้ในการคิดโดยเฉพาะเป็นการปลูกฝังทักษะการคิดโดยตรง ลักษณะของงานที่นำมาใช้สอนจะไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาที่สอนในโรงเรียน แนวทางการสอนจะแตกต่างกันออกไปตาม ทฤษฎี และความเชื่อพื้นฐานของแต่ละคนที่นำมาเป็น โปรแกรมการสอน
3. การสอนเกี่ยวกับการคิด (teaching about thinking) เป็นการสอนที่เน้นการใช้ทักษะการคิดเป็นเนื้อหาสาระของการสอน โดยการช่วยเหลือให้ผู้เรียน ได้รู้และเข้าใจกระบวนการคิดของตนเอง เพื่อให้เกิดทักษะการคิดที่เรียกว่า metacognition คือ รู้ว่าตนเองรู้อะไร ต้องการรู้อะไร และยังไม่รู้อะไร ตลอดจนสามารถควบคุมและตรวจสอบการคิดของตนเองได้

ทักษะการคิดและกระบวนการคิดเป็นนามธรรมมีความซับซ้อนและคลุมเครือมองเห็นได้อย่างไม่ชัด ซึ่งยากและจะสอนให้กระจ่างและได้ผลโดยเร็ว ดังนั้น หากครูจะสอนให้เด็กคิดเป็น พัฒนาความคิด และวิธีคิด และมีทักษะการคิดจะต้องกระทำอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ วัชรา เล่าเรียนดี [32]

ดังนั้นจึงมีนักวิชาการได้สร้างนวัตกรรมด้านพัฒนาสองทางการคิดออกมา ประเภทวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาสมองและการคิดให้แก่ผู้เรียน ได้แก่ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ [33]

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคหมวกหกใบของ เดอ โบโน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชัน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบ 4 MAT

การจัดการเรียนรู้โดยใช้การ ไตร่ตรองสารนิทัศน์

การจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดแบบฮิวริสติกส์

การฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์

เป้าหมายของการฝึกทักษะการคิดคือมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมทางการคิดในลักษณะต่างๆ ได้แก่ คิดคล่อง คิดหลากหลาย คิดละเอียด คิดชัดเจน คิดอย่างมีเหตุผล คิดถูกทาง คิดกว้าง คิดลึกซึ้ง และคิดไกล ทิศนา แคมมณี [34]

การคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ก่อประโยชน์อย่างมากทั้งในระดับปัจเจกบุคคล ระดับองค์กร และระดับประเทศ โดยในแทบทุกสาขา จำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น เช่น ในการวิจัย การวิเคราะห์สถานการณ์ทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง การวิเคราะห์ข่าว การวิเคราะห์คน การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ต่าง ๆ และการวิเคราะห์ข้อความ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ [35]

การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การระบุเรื่องหรือปัญหา การจำแนกแยกแยะ การเปรียบเทียบข้อมูล เพื่อจัดกลุ่มอย่างเป็นระบบ ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลหรือหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เพียงพอต่อการตัดสินใจ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา [36]

การคิดเชิงวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น [35]

การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก การแยกแยะองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้ สุวิทย์ มูลคำ [37]

ลักษณะของผู้มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ มี 4 ด้าน ดังนี้ [35]

1. ความสามารถในการตีความ หมายถึง การพยายามทำความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่เราต้องการจะวิเคราะห์ เพื่อแปลความหมายที่ไม่ปรากฏโดยตรงของสิ่งนั้น เป็นการสร้างความเข้าใจต่อ

สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ โดยเกณฑ์ที่แต่ละคนใช้เป็นมาตรฐานในการตัดสินใจย่อมแตกต่างกันตามความรู้ ประสบการณ์ ค่านิยมของแต่ละบุคคล เช่น การตีความจากความรู้ การตีความจากประสบการณ์ การตีความจากข้อเขียน

2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ หมายถึง เราจะคิดวิเคราะห์ได้ดีนั้น ต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานของเรื่องนั้น เพราะความรู้จะช่วยกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์แจ่มแจ้ง และจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อยๆอะไรบ้าง มีทั้งหมดหมู่จัดลำดับความสัมพันธ์อย่างไร และรู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุก่อให้เกิดอะไร

3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัย และช่างถาม หมายถึง นักคิดเชิงวิเคราะห์ต้องมีองค์ประกอบทั้ง 3 นี้ร่วมด้วย เพราะจะนำไปสู่การสืบค้นความจริงและเกิดความชัดเจนในประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์ ขอบเขตของคำถามจะต้องยึดหลัก 5 W 1 H คือ ใคร (Who) ทำอะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) เพราะเหตุใด (Why) อย่างไร (How)

4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล คือความสามารถในการค้นหาคำตอบในลักษณะต่างๆ เช่น อะไรเป็นสาเหตุทำให้เกิดสิ่งนี้ เรื่องนั้นเชื่อมโยงกับเรื่องนี้ได้อย่างไร เมื่อเกิดเรื่องนี้จะส่งผลกระทบต่ออย่างไรบ้าง สาเหตุที่ก่อให้เกิดเหตุการณ์นี้ แนวทางแก้ปัญหาที่มีอะไรบ้าง และถ้าทำเช่นนี้จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต

สรุป การคิดวิเคราะห์ คือ การคิดแยกเหตุการณ์ออกเป็นประเด็นย่อย โดยแบ่งตามเหตุผล แบ่งตามหลักการ แบ่งตามหน้าที่การทำงาน หรือแบ่งตามสภาพบริบทนั้น ๆ นอกจากนี้ยังรวมไปถึงความสามารถในการจัดกลุ่มเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างประเด็นต่าง ๆ ความสามารถในการลำดับก่อนหลังของประเด็น และการจัดเรียงประเด็นไปตามความสำคัญ

หลักการฝึกปฏิบัติ

หลักการฝึกปฏิบัติมีแนวทางให้ดังนี้ กาญจนา คุณารักษ์ [38]

การฝึกปฏิบัติ (practice) การเรียนเป็นกระบวนการของการค้นคว้าและมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อเรียนได้มีการผลิต มีการปฏิบัติ หรือมีการพยายามใช้มือกับภาระงานที่ได้เรียนรู้ การฝึกปฏิบัติเป็นส่วนผสมที่สำคัญที่สุดของการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ช่วยเร่งการเรียนรู้ ช่วยให้จดจำได้นาน และให้ความสะดวกในการระลึกได้

การเรียนการสอนจะลดประสิทธิภาพลง เมื่อไม่มีโอกาสปฏิบัติภาระงาน หรือเมื่อการปฏิบัติเลื่อนช้าออกไปจนกระทั่งการเรียนการสอนนั้นเสร็จสมบูรณ์แล้ว โชคร้ายที่การเรียนการสอนส่วนใหญ่ในชั้นเรียนของเรามีการจัดการจัดเตรียมโอกาสสำหรับให้มีการฝึกปฏิบัติน้อย หรือไม่มีโอกาสเลย บ่อยครั้ง

มากที่การเรียนการสอนได้ออกแบบเพื่อให้นักเรียนได้รับสารสนเทศแบบเฉื่อยชา ด้วยการฟังบรรยาย อ่านตำรา หรือเฝ้าดูการสาธิต

นักจิตวิทยาด้านปัญญานิยมเชื่อว่าการฝึกปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพจะสร้างสรรค์โครงสร้างทางด้านปัญญา สำหรับการสะสมสารสนเทศไว้ในความทรงจำระยะยาว และนำกลับมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนนักพฤติกรรมนิยมให้ความสนใจกับสิ่งที่เกิดขึ้นในสมองของผู้เรียนน้อยกว่าสถานการณ์ซึ่งทำให้การฝึกปฏิบัติคือ (1)การมีโอกาสดการฝึกปฏิบัติ ต้องอนุญาตให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมของภาระงาน (2)การปฏิบัติจะมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อเกิดขึ้นอย่างทันทีทันใด หลังจากการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แล้วในช่วงที่สารสนเทศที่ได้ยังคงความสดอยู่ในใจของผู้เรียน และ (3)ต้องให้ออกสาทุก ๆ สำหรับฝึกปฏิบัติเพราะว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้น้อยมาก ถ้าใช้ความพยายามในภาระงานนั้นเพียงครั้งเดียว

ตารางการฝึกปฏิบัติ (Schedule of Practice) โดยทั่วไปแล้วยังผู้เรียนมีโอกาสดตอบสนองมากเท่าไร การเรียนรู้ยิ่งเกิดขึ้นมากเท่านั้น โอกาสในการฝึกปฏิบัติไม่ควรจะมากในหนึ่งช่วงเวลาเดียว การท่องหนังสือเพื่อการสอบเป็นตัวอย่างการปฏิบัติที่มากในครั้งเดียว การท่องหนังสืออาจให้ผลในการทำแบบทดสอบได้คะแนนสูง แต่จะทำให้ลืมเนื้อหาวิชาได้อย่างรวดเร็วในการที่จะคงทนความจำในเนื้อหาไว้ให้นาน การฝึกปฏิบัติควรกระจายไปตามช่วงเวลาทั้งหมดและมีช่วงเวลาของการพักระหว่างเวลาด้วยในแต่ละโอกาสของการปฏิบัติ “การกระจาย (distributed)” การฝึกปฏิบัติเป็นสิ่งที่ดีกว่าสำหรับการเรียนรู้ทุกประเภท และเป็นสิ่งที่ต้องการจำเป็นมากสำหรับผู้ที่มีความสามารถน้อย จำเป็นสำหรับการเรียนรู้เรื่องยาว ๆ และจำเป็นสำหรับภาระงานและทักษะที่ยาก

การพักในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ในช่วงของการทำงานดีกว่าการพักในช่วงยาว ช่วงเวลาของการพักไม่ควรจะนานเกินไป เพราะว่าหลังจากที่ได้ผ่านจุดที่ตั้งใจไว้แล้ว ผู้เรียนก็จะหมดความสนใจ ช่วงพักระหว่างการฝึกปฏิบัติควรจะสั้นกว่าเมื่อพบว่าความผิดพลาดมีแนวโน้มสูง ไม่มีกฎเกณฑ์สำหรับความยากและความรวดเร็ว ตัวอย่างเช่น ถ้าผู้เรียนเกิดลืมหหว่างช่วงของการฝึกปฏิบัติว่าได้เรียนอะไรไปแล้ว อาจเป็นเพราะว่าช่วงเวลาการฝึกปฏิบัติในหนึ่งสัปดาห์ห่างกันมากเกินไปช่วงเวลาสำหรับการฝึกปฏิบัติทุกวันอาจจะให้ประสิทธิภาพมากกว่าในบางสถานการณ์ แต่ช่วงเวลาของการสรุปย่อสองช่วงเวลาหรือมากกว่าในหนึ่งวัน อาจจะเป็นความจำเป็นสำหรับสถานการณ์อื่น ๆ

แนวทางการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์

ในการออกแบบบทเรียนการคิดหากครูได้ออกแบบกิจกรรมตามบทเรียนให้เป็นกิจกรรมที่เน้นเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเกี่ยวกับคิดแล้ว ครูสามารถนำเครื่องมือช่วยฝึกคิดประเภทต่าง ๆ ประยุกต์ใช้ส่งเสริมการฝึกคิด และการจัดระบบความคิดให้นักเรียน ได้แก่ การใช้คำถามกระตุ้น

ความคิด การใช้แผนผังกราฟิก (Graphic Orgphic) และการใช้กิจกรรมส่งเสริมการแสดงความคิดเห็น นอกจากนี้ลักษณะของห้องเรียนที่ส่งเสริมให้เกิดการคิดควรมีดังนี้ สำนักพัฒนาระบบบริหารงานบุคคลและนิติการ [39]

1. การคิดอย่างหลากหลายและสร้างสรรค์จะไม่เกิดขึ้นได้ในห้องเรียนที่มีนักเรียนนั่งตัวตรงเป็นแถว ๆ และมีครูยืนพูดอยู่หน้าชั้นเรียนตลอดเวลา
2. ห้องเรียนฝึกนักคิด ควรจะถูกจัดในรูปแบบที่ช่วยให้นักเรียน/ครู ได้ร่วมกันเสวนากันได้/หันหน้าเข้าคุยกันได้สะดวก
3. ครูต้องสร้างบรรยากาศแห่งการยอมรับซึ่งกันและกัน/ไม่มีภาวะการณ์ผูกขาดทางความคิด
4. ทุกคน(ครู/นักเรียน)ต้องพร้อมที่จะสื่อสารเข้าหากันเสมอ
5. นักเรียนน่าจะเป็นผู้ที่ตื่นตัว/และพร้อมจะเรียนจริง ๆ
6. ครูอาจตั้งคำถามยาว ๆ ยาก ๆ สัก 1 คำถาม ให้เด็กได้ขบคิดก่อนเริ่มเรียน
7. ครูถามคำถามกระตุ้นให้คิดต่อเนื่อง เช่น
“เธอจะเอาข้อมูลเรื่องนี้มาได้อย่างไร?”
“เธอจะทำอะไรจึงได้ข้อสรุปนี้มา?”
8. ครูคอยเสริมแรงให้คิดต่อเนื่องเสมอ
9. เด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ ต้องไม่ถูกสกัดกั้น ครูควรกระตุ้นให้เข้าได้คิดอย่างหลังไหล ซึ่งจะนำไปสู่การเกิดเป็นผลงานขึ้น
10. ครูไม่ใช่ผู้รู้มาก/รู้ทั้งหมด ครูสามารถขอความรู้/ความคิดเห็นจากเด็กได้
11. ห้องเรียนฝึกนักคิด ควรมีบรรยากาศที่ประกอบด้วยเสียงหัวเราะ และการร่วมคิดใหม่ๆ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์/ความคิดกันอยู่เสมอ
12. ห้องเรียนฝึกนักคิด ควรเป็นห้องเรียนที่ทุกคนสามารถคุยกันได้ทั่วถึง (อาจมีนักเรียนเพียง 16-20 คน)

การฝึกฝนภายใต้การควบคุมการดูแลของครู ทั้งนี้เพื่อแก้ไขส่วนที่นักเรียนยังเข้าใจผิด และเน้นการฝึกฝนให้รู้และเข้าใจจริง การฝึกควรมีลักษณะดังต่อไปนี้ [32]

1. การฝึกฝน หรือทำแบบฝึกหัด ควรมีจำนวนข้อไม่มากนัก (ประมาณ 1-2 ปัญหา/ข้อ ในแต่ละครั้ง)
2. เน้นความรับผิดชอบของนักเรียนก็จะต้องทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย
3. การฝึกฝนต้องมีความหมาย นั่นคือ นักเรียนฝึกจริง เกิดความรู้เข้าใจครูควรอธิบายยังกระบวนการทำงานอย่างสม่ำเสมอ
4. ถ้านักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้อย่างเข้าใจดีแล้ว โดยตอบคำถามที่ครูถามได้ถูกต้อง และทำแบบฝึกหัดถูกต้อง จึงให้ฝึกปฏิบัติรายบุคคลที่โต๊ะเรียน (seat work)

แนวทางการสร้างนิสัยแห่งการคิด [39]

1. การฝึกให้ผู้เรียนแสวงหาข้อมูล
2. การฝึกให้ผู้เรียนจัดกระทำข้อมูล เช่น การจำแนกเป็นหมวดหมู่ การจัดผังความสัมพันธ์
3. การฝึกให้ผู้เรียนคิดเป็นผังความสัมพันธ์
4. การฝึกให้ผู้เรียนสร้างและพิจารณาทางเลือกหลากหลาย
 - 4.1 การเปลี่ยนเงื่อนไขในผังความคิด
 - 4.2 การใช้บทบาทสมมติ
 - 4.3 การใช้วิธีระดมสมอง
5. การฝึกให้ผู้เรียนตรวจสอบผลกระทบและความสำคัญ

หลักการสร้างแบบฝึกหัด

หลักการสร้างแบบฝึกหัดมีดังนี้ น้ำฝน ปาจินบุรวรรณ์ [40]

1. คำเนื่งถึงจิตวิทยาการศึกษา คือสร้างแบบฝึกหัดให้เหมาะสมกับวัยและระดับสติปัญญาของผู้เรียน
2. แบบฝึกหัดควรมีหลายรูปแบบ หลากๆกิจกรรม
3. เนื้อหาที่นำมาใช้ในแบบฝึกหัดต้องไม่ยากจนเกินความสามารถของเด็ก
4. แบบฝึกหัดควรเปิดโอกาสให้เด็กใช้สติปัญญาความคิดเห็นในการตอบคำถามมากกว่าเน้นความรู้ความจำเท่านั้น
5. แบบฝึกหัดต้องมีความเชื่อมั่น มีความเที่ยงตรง สามารถใช้ฝึกและวัดผลได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
6. แบบฝึกหัดต้องมีประสิทธิภาพช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น

ประโยชน์ของแบบฝึก

Green และ Petty กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้หลายประการดังนี้ เกศินี บุรณกิจ [41]

1. ใช้เสริมหนังสือแบบเรียนในการเรียนทักษะ
2. เป็นสื่อการสอนที่ช่วยแบ่งเบาภาระครูเพราะเป็นแบบฝึกหัดที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบ
3. เป็นเครื่องมือที่ช่วยฝึกฝนและส่งเสริมทักษะให้ดีขึ้น แต่ทั้งนี้ต้องได้รับการดูแลเอาใจใส่จากครูด้วย
4. แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้น โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลจะเป็นการช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จตามระดับความสามารถของเขาด้วย
5. จะช่วยเสริมให้ทักษะให้คงทนอยู่นาน
6. เป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากจบบทเรียนแต่ละครั้ง

7. แบบฝึกหัดที่จัดทำเป็นรูปเล่มจะอำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการเก็บรักษาไว้เพื่อทบทวนด้วยตนเองได้ ช่วยให้ครูมองเห็นปัญหาและข้อบกพร่องในการสอน ตลอดจนทราบถึงปัญหาและข้อบกพร่องและจุดอ่อนของผู้เรียน ช่วยให้ครูสามารถแก้ไขปัญหาได้ทันทั่วถึง

8. ช่วยให้เด็กมีโอกาสฝึกทักษะได้อย่างเต็มที่

9. แบบฝึกทักษะที่จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อยแล้วจะช่วยให้ครูประหยัดเวลาและแรงงานในการสอน การเตรียมการสอน การสร้างแบบฝึกทักษะและช่วยให้ผู้เรียนประหยัดเวลาในการลอกโจทย์แบบฝึกหัด

เนื้อหาและลักษณะการคิดวิเคราะห์ในการฝึกคิดวิเคราะห์

งานวิจัยนี้ได้ยึดแนวความคิดเกี่ยวกับความสามารถของบุคคลตามทฤษฎีย่อยด้านกระบวนการคิดเป็นความสามารถด้านวิเคราะห์ (Analytical) ของ สเติร์นเบิร์ก Sternberg [42] คือแบ่งความสามารถด้านการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ทางภาษา (Analytical Verbal) เป็นความสามารถในการคิดความหมายของคำใหม่โดยพิจารณาบริบท และประโยคที่กำหนดให้

2. การวิเคราะห์ทางปริมาณ (Analytical Quantitative) เป็นความสามารถในการพิจารณาจำนวนหรือตัวเลขจากอนุกรมที่กำหนดให้

3. การวิเคราะห์ทางรูปภาพ (Analytical Figural) เป็นความสามารถในการพิจารณาภาพต่อไปจากภาพที่กำหนดให้

4. การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา (Analytical Problem) เป็นความสามารถในการวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบด้วย

เทคนิคการฝึกการคิดวิเคราะห์ได้อาศัยตามหลักการของบลูม ตามลักษณะการคิดวิเคราะห์ได้ 3 ลักษณะ ดังนี้ Bloom [43]

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of elements) หมายถึง การแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่าอะไรสำคัญ หรือจำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุตัวไหนเป็นผล

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of relationships) หมายถึง การค้นหาว่าความสัมพันธ์ย่อย ๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร

3. การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of organizational principles) หมายถึง การค้นหาโครงสร้างของระบบและสิ่งของ เรื่องราวและการกระทำต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

ดังนั้น หลักการที่สำคัญที่บ่งชี้ถึงลักษณะของการคิดแบบคิดวิเคราะห์ คือ ต้องมีการคิดที่เป็นลักษณะวิเคราะห์องค์ประกอบได้ ต้องมีการคิดที่เป็นลักษณะวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ และต้องมีการคิดที่

เป็นลักษณะหลักการได้ โดยมีแนวคิดพื้นฐานว่าคนที่จะถือว่าเป็นผู้มีความคิดวิเคราะห์ได้นั้นจำเป็นต้องมีบริบททางการคิดด้านสามารถวิเคราะห์ทางภาษา ด้านสามารถวิเคราะห์ทางปริมาณ ด้านสามารถวิเคราะห์ทางรูปภาพ และด้านสามารถวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา

2.6 ทฤษฎีที่จำเป็นในการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์

ทฤษฎี หลักการและแนวคิดที่เป็นสากล ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการคิดในช่วงศตวรรษที่ 20 ซึ่งมาจากประเทศซีกตะวันตก เฉพาะที่สำคัญมีดังนี้ [34]

1. ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ (thorndike's classical connectionism)

ธอร์นไดค์ (Thorndike) เป็นนักจิตวิทยาชาวอเมริกันที่กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (stimulus) กับการตอบสนอง (response) โดยมีหลักเบื้องต้นว่าการเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองโดยบุคคลจะลองผิดลองถูกในรูปแบบต่างๆจนกว่าจะเป็นที่พอใจมากที่สุด การเรียนรู้ตามทฤษฎีเชื่อมโยงดังกล่าวประกอบด้วยกฎ 3 ข้อดังนี้

1.1 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กฎนี้กล่าวถึงสภาพความพร้อมของนักเรียนทั้งร่างกายและจิตใจความพร้อมทางร่างกายหมายถึงความพร้อมทางวุฒิภาวะและอวัยวะต่างๆของร่างกายทางด้านจิตใจหมายถึงความพร้อมที่เกิดจากความพอใจเป็นสำคัญถ้าเกิดความพึงพอใจย่อมนำไปสู่การเรียนรู้ถ้าเกิดความไม่พอใจจะทำให้ไม่เกิดการเรียนรู้หรือทำให้การเรียนรู้หยุดชะงักไป

1.2 กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) กฎนี้กล่าวถึงการสร้างความมั่นคงของการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองที่ถูกต้องโดยการฝึกหัดกระทำซ้ำบ่อยๆ ย่อมทำให้เกิดการเรียนรู้ได้นานและคงทนถาวรกฎข้อนี้แบ่งออกเป็นกฎย่อย ๆ อีก 2 ข้อคือ

1. กฎแห่งการใช้ (Law of Use) เมื่อเกิดความเข้าใจหรือเรียนรู้แล้วจะมีการกระทำหรือนำสิ่งที่เรียนรู้นั้นไปใช้บ่อย ๆ จะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร

2. กฎแห่งการไม่ใช้ (Law of Disuse) เมื่อเกิดความเข้าใจหรือเรียนรู้แล้วไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ จะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวรหรือในที่สุดเกิดการลืมจนไม่เรียนรู้อีกเลย

1.3 กฎแห่งผลที่ได้รับ (Law of Effect) กฎนี้กล่าวถึงผลที่ได้รับเมื่อบุคคลแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้แล้วถ้าได้รับผลที่พึงพอใจบุคคลย่อมอยากที่จะเรียนรู้ต่อไปอีกแต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจบุคคลย่อมไม่อยากจะเรียนรู้หรือเกิดความเบื่อหน่ายการเรียนรู้ดังนั้นถ้าจะทำให้การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองมีความมั่นคงถาวรต้องให้ผู้เรียนได้รับผลที่พึงพอใจ

2. ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบโอเปอเรนท์ของสกินเนอร์ (skinner's operant conditioniung theory)

สกินเนอร์ (skinner) นักจิตวิทยาผู้มีชื่อเสียงได้นำหลักการวางเงื่อนไขแบบโอเปอเรนท์มาศึกษาการเรียนรู้ของมนุษย์โดยได้ทำการทดลองกับหนูและนกจนกระทั่งได้หลักการต่างๆเกี่ยวกับการเรียนรู้ดังนี้

- 2.1 การกระทำใดๆ ถ้าได้รับการเสริมแรงจะมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอีกส่วนการกระทำที่ไม่มีการเสริมแรงมีแนวโน้มที่ความถี่ของการกระทำนั้นลดลงและหายไปในที่สุด
- 2.2 การเสริมแรงที่แปรเปลี่ยนทำให้การตอบสนองคงทนกว่าการเสริมแรงที่ตายตัว
- 2.3 การลงโทษทำให้เรียนรู้ได้เร็วและลืมเร็ว
- 2.4 การให้แรงเสริมหรือให้รางวัลสามารถช่วยปรับหรือปลุกฝังนิสัยที่ต้องการได้

3. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรุนเนอร์ (brunner's theory of discovery learning)

บรุนเนอร์ ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยการค้นพบ (discovery learning) โดยยึดหลักการสอนดังนี้

- 3.1 แรงจูงใจภายใน (self-motivation) ควรสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดขึ้นในผู้เรียน ให้มีความอยากรู้อยากเห็น อยากรค้นพบสิ่งที่อยู่รอบตัวเอง
- 3.2 โครงสร้างของบทเรียน (structure) ควรจัดโครงสร้างของบทเรียนให้เหมาะสมกับวัยผู้เรียน
- 3.3 การจัดลำดับความยากง่าย (sequence) โดยคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน
- 3.4 แรงเสริมด้วยตัวเอง (self-reinforcement) ควรให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนเพื่อให้ทราบว่าทำผิดหรือถูก เป็นการสร้างแรงเสริมด้วยตนเอง

2.7 รูปแบบการเรียนการสอนเป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านทักษะพิสัย (Psycho Motor Domain)

รูปแบบการเรียนการสอนในหัวข้อนี้ เป็นรูปแบบที่มุ่งช่วยพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในด้านการปฏิบัติ การกระทำที่สำคัญ ๆ มี 3 รูปแบบ ดังนี้ ทิศนา เขมมณี [44]

รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการพัฒนาทักษะปฏิบัติของซิมพ์สัน (Insructional Model Based on Simpson's Processes for Psycho-Motor Skill Development)

ทักษะเป็นเรื่องที่มีความเกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางกายของผู้เรียน เป็นความสามารถในการประสานการทำงานของกล้ามเนื้อหรือร่างกาย ในการทำงานที่มีความซับซ้อนและต้องอาศัยความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อหลาย ๆ ส่วน การทำงานดังกล่าวเกิดขึ้นได้จากการสั่งงานของสมอง ซึ่งต้องมี

ปฏิสัมพันธ์กับความรู้สึกที่เกิดขึ้น ทักษะปฏิบัตินี้สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝน ซึ่งหากได้รับการฝึกฝนที่ดีแล้ว จะเกิดความถูกต้อง ความคล่องแคล่ว ความเชี่ยวชาญชำนาญการ และความคงทนผลของพฤติกรรมหรือการสามารถสังเกตได้จากความรวดเร็ว ความแม่นยำ ความแรงหรือความราบรื่นในการจัดการ

กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ขั้นที่ 1 ขั้นการรับรู้(perception)เป็นขั้นการให้ผู้เรียนรับรู้ในสิ่งที่จะทำ โดยการให้ผู้เรียนสังเกตการทำงานนั้นอย่างมั่นใจ

ขั้นที่ 2 ขั้นการเตรียมความพร้อม (readiness)เป็นขั้นการปรับตัวให้พร้อมเพื่อการทำงานหรือแสดงพฤติกรรมนั้น ทั้งทางด้านร่างกายจิตใจและอารมณ์ โดยการปรับตัวให้พร้อมที่จะทำการเคลื่อนไหวหรือแสดงทักษะนั้น ๆ และมีจิตใจและสภาวะอารมณ์ที่ดีต่อการที่จะทำหรือแสดงทักษะนั้น ๆ

ขั้นที่ 3 ขั้นการสนองตอบภายใต้การควบคุม (guided response)เป็นขั้นที่ให้โอกาสแก่ผู้เรียนในการตอบสนองต่อสิ่งรับรู้ ซึ่งอาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนเลียนแบบ การกระทำ หรือการแสดงทักษะนั้น หรืออาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนลองผิดลองถูก (trial and error) จนกระทั่งสามารถตอบสนองได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 4 ขั้นการให้ลงมือกระทำจนกลายเป็นกลไกที่สามารถกระทำตัวเอง(mechanism) เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการปฏิบัติ และเกิดความเชื่อมั่นในการทำสิ่งนั้น ๆ

ขั้นที่ 5 ขั้นการกระทำอย่างชำนาญ (complex overt response)เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการกระทำนั้น ๆ จนผู้เรียนสามารถทำได้อย่างคล่องแคล่ว ชำนาญ เป็นไปโดยอัตโนมัติ และด้วยความเชื่อมั่นในตนเอง

ขั้นที่ 6 ขั้นการปรับปรุงและประยุกต์ใช้ เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนปรับปรุงทักษะหรือการปฏิบัติของตนให้ดียิ่งขึ้น และประยุกต์ใช้ทักษะที่ตนได้รับการพัฒนาในสถานการณ์ต่าง ๆ

ขั้นที่ 7 ขั้นการคิดริเริ่ม เมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือกระทำการใดสิ่งหนึ่งอย่างชำนาญ และสามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลายแล้ว ผู้ปฏิบัติจะเริ่มเกิดความคิดใหม่ ๆ ในการกระทำหรือปรับการกระทำให้เป็นไปตามที่ตนต้องการ

รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของแฮร์โรว์(Harrow's Instructional Model for Psychomotor Domain)

ลำดับขั้นของการเรียนรู้ทางด้านทักษะปฏิบัติมี 5 ขั้น โดยเริ่มจากระดับที่ซับซ้อนน้อยไปจนถึงระดับที่มีความซับซ้อนมาก ดังนั้นการกระทำจึงเริ่มจากการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อใหญ่ไปถึงการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อย่อย ลำดับขั้นตอนดังกล่าวได้แก่การเลียนแบบ การลงมือกระทำตามคำสั่ง การกระทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์ การแสดงออกและการกระทำอย่างเป็นธรรมชาติ

กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ขั้นที่ 1 ขั้นการเลียนแบบ เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนสังเกตการณ์กระทำที่ต้องการให้ผู้เรียนทำได้ ซึ่งผู้เรียนย่อมจะรับรู้หรือสังเกตเห็นรายละเอียดต่างๆ ได้ไม่ครบถ้วน แต่อย่างน้อยผู้เรียนจะสามารถบอกได้ว่า ขั้นตอนหลักของการกระทำนั้นๆ มีอะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 ขั้นลงมือกระทำตามคำสั่ง เมื่อผู้เรียนได้เห็นและสามารถบอกขั้นตอนของการกระทำที่ต้องการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เรียนลงมือทำโดยไม่มีแบบอย่างให้เห็น ผู้เรียนอาจลงมือทำตามคำสั่งของผู้สอนหรือทำตามคำสั่งที่ผู้สอนเขียนไว้ในคู่มือก็ได้ การลงมือทำตามคำสั่งนี้ แม้ผู้เรียนจะยังไม่สมบูรณ์ แต่อย่างน้อยผู้เรียนก็ได้ประสบการณ์ในการลงมือทำและค้นพบปัญหาต่างๆ ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้ และการปรับการกระทำให้ถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ขั้นการกระทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์ (precision) ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนจนสามารถทำสิ่งนั้นๆ ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ โดยไม่จำเป็นต้องมีแบบอย่างหรือมีคำสั่งนำทางการกระทำ การกระทำถูกต้องแม่นยำ พอดี สมบูรณ์แบบ เป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องสามารถทำได้ในขั้นนี้

ขั้นที่ 4 ขั้นการแสดงออก (articulation) ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนมากขึ้น จนกระทั่งสามารถกระทำสิ่งนั้นได้ถูกต้อง สมบูรณ์แบบอย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว ราบรื่น และความมั่นใจ

ขั้นที่ 5 ขั้นการกระทำอย่างเป็นธรรมชาติ (naturalization) ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถกระทำสิ่งนั้นๆ อย่างสบายๆ เป็นไปอย่างอัตโนมัติโดยไม่รู้สึกรู้ว่าต้องใช้ความพยายามเป็นพิเศษ ซึ่งต้องอาศัยการปฏิบัติบ่อยๆ ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย

รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส (Davies' Instructional Model for Psychomotor Domain)

ทักษะส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยทักษะย่อยๆ จำนวนมาก การฝึกให้ผู้เรียนสามารถทำทักษะย่อยๆ เหล่านั้นได้ก่อนแล้วค่อยเชื่อมโยงต่อกันเป็นทักษะใหญ่ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำทักษะย่อยๆ เหล่านั้นได้ก่อนแล้วค่อยเชื่อมโยงต่อกันเป็นทักษะใหญ่ จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จได้ดีและรวดเร็วขึ้นด้วย

กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ขั้นที่ 1 ขั้นสาธิตทักษะหรือการกระทำ ขั้นนี้เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้เห็นทักษะหรือการกระทำที่ต้องการให้ผู้เรียนทำได้ในภาพรวม โดยการสาธิตให้ผู้เรียนดูทั้งหมดตั้งแต่ต้นจนจบทักษะหรือการกระทำที่สาธิตให้ผู้เรียนดูนั้น จะต้องเป็นการกระทำในลักษณะที่เป็นธรรมชาติ ไม่ช้าหรือเร็วเกินไปปกติก่อนการสาธิต ครูควรให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนในการสังเกต ควรชี้แนะจุดสำคัญที่ควรให้ความสนใจเป็นพิเศษในการสังเกต

ขั้นที่ 2 ขั้นสาธิตและให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย เมื่อผู้เรียนได้เห็นภาพรวมของการกระทำหรือทักษะทั้งหมดแล้ว ผู้สอนควรแตกทักษะทั้งหมดให้เป็นทักษะย่อยๆ หรือแบ่งสิ่งที่กระทำออกเป็นส่วนย่อยๆ และสาธิตส่วนย่อยๆ และสาธิตส่วนย่อยแต่ละส่วนให้ผู้เรียนสังเกต และทำตามไปที่ละส่วนอย่างช้า ๆ

ขั้นที่ 3 ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ผู้เรียนลงมือปฏิบัติทักษะย่อยโดยไม่มีการสาธิตหรือแบบอย่างให้ดู หากติดขัดจุดใด ผู้สอนควรให้คำชี้แนะและช่วยแก้ไขจนกระทั่งผู้เรียนทำได้ เมื่อได้แล้วผู้สอนจึงเริ่มสาธิตทักษะย่อยส่วนต่อไป และให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อยนั้นจนทำได้ ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งครบทุกส่วน

ขั้นที่ 4 ขั้นให้เทคนิควิธีการ เมื่อผู้เรียนปฏิบัติได้แล้วผู้สอนอาจแนะนำเทคนิควิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานได้ดีขึ้น เช่น ทำได้ประณีตสวยงามขึ้น ทำได้รวดเร็วขึ้น ทำได้ง่ายขึ้น หรือสิ้นเปลืองน้อยลง เป็นต้น

ขั้นที่ 5 ขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อยๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์ เมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติแต่ละส่วนได้แล้ว จึงให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ๆ ต่อเนื่องกันตั้งแต่ต้นจนจบ และฝึกหลายๆ ครั้ง จนกระทั่งสามารถปฏิบัติทักษะที่สมบูรณ์ได้อย่างชำนาญ

รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นบูรณาการ (Integration)

รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นบูรณาการ เป็นรูปแบบที่พยายามพัฒนาการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนไปพร้อม ๆ กัน โดยใช้บูรณาการทางด้านเนื้อหาสาระและวิธีการรูปแบบ [44]

รูปแบบการเรียนการสอนทางตรง (Direct Instruction Model)

ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดรูปแบบ

มีงานวิจัยไม่น้อยซึ่งให้เห็นว่า การสอนโดยมุ่งเน้นการให้ความรู้สึกลึกซึ้งซึ่งช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกว่ามีบทบาททางการเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความตั้งใจในการเรียนรู้และช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน การเรียนการสอนโดยจัดสาระและวิธีการให้ผู้เรียนอย่างดีทั้งด้านทางเนื้อหา ความรู้ และการให้ผู้เรียนใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ (academic learning) เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากที่สุด ผู้เรียนมีใจจดจ่อกับสิ่งที่เรียนและช่วยให้ผู้เรียนถึง 80% ประสบความสำเร็จในการเรียน นอกจากนั้นยังพบว่า บรรยากาศการเรียนที่ไม่ปลอดภัยสำหรับผู้เรียน สามารถสกัดกั้นความสำเร็จของผู้เรียนได้ ดังนั้น ผู้สอนจึงต้องระมัดระวัง การแสดงความไม่พอใจ หรือวิพากษ์วิจารณ์ผู้เรียน

กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ๆ 5 ขั้นตอนนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

1.1 ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน และระดับการเรียนรู้หรือพฤติกรรมที่คาดหวัง

1.2 ผู้สอนชี้แจงสาระของบทเรียน และความสัมพันธ์กับความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนอย่างคร่าวๆ

1.3 ผู้สอนชี้แจงกระบวนการเรียนรู้ และหน้าที่รับผิดชอบของผู้เรียนในการเรียนแต่ละขั้นตอน

ขั้นที่ 2 ขั้นเสนอบทเรียน

2.1 หากเป็นการนำเสนอเนื้อหาสาระ ข้อความรู้หรือมโนทัศน์ ผู้สอนควรกลั่นกรองและสกัดคุณสมบัติเฉพาะของมโนทัศน์เหล่านั้นและนำเสนออย่างชัดเจน พร้อมทั้งอธิบายและยกตัวอย่างประกอบให้ผู้เรียนเข้าใจ ต่อไปสรุปคำนิยามของมโนทัศน์เหล่านั้น

2.2 ตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจตรงตามวัตถุประสงค์ ก่อนให้ผู้เรียนลงมือฝึกปฏิบัติ หากผู้เรียนยังไม่เข้าใจต้องสอนซ่อมเสริมให้เข้าใจก่อน

ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกปฏิบัติตามแบบ (structured practice)

ผู้สอนปฏิบัติให้ผู้เรียนดูเป็นตัวอย่าง ผู้เรียนปฏิบัติตาม ผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับให้การเสริมแรงหรือแก้ไขข้อผิดพลาดของผู้เรียนหรือแก้ไขข้อผิดพลาดของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกปฏิบัติภายใต้การกำกับของผู้ชี้แนะ (guided practice)

ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยผู้สอนคอยดูแลห่างๆ ผู้สอนจะสามารถประเมินการเรียนรู้และความสามารถของผู้เรียนได้จากความสำเร็จและความผิดพลาดของการปฏิบัติของผู้เรียน และช่วยเหลือผู้เรียน โดยให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ

ขั้นที่ 5 การฝึกปฏิบัติอย่างมีอิสระ (independent practice)

หลังจากที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามขั้นที่ 4 ได้ถูกต้องประมาณ 85-90% แล้ว ผู้สอนควรปล่อยให้ผู้เรียนปฏิบัติต่อไปอย่างอิสระเพื่อช่วยให้เกิดความชำนาญ และการเรียนรู้ยังคงทน ผู้สอนไม่จำเป็นต้องป้อนข้อมูลกลับทันที สามารถให้ภายหลังได้ การฝึกขั้นนี้ไม่ควรทำติดต่อกันในครั้งเดียว ควรมีการฝึกเป็นระยะๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนรู้ยู่คงทนขึ้น

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด (PDExEN model)

กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด มี 4 ขั้นตอนดังนี้ ทองสุข รวยสูงเนิน [45]

1. ขั้นเตรียมการ (Preliminary) กำหนดจุดคิด กำหนดวัตถุประสงค์ ทบทวนความรู้เดิม ชี้แจงแผนการกิจกรรม กำหนดเป้าหมายงาน

2. ขั้นให้นิยามความชัดเจน (Definition) อภิปราย ตรวจสอบข้อสงสัย ความคลุมเครือในเป้าหมาย และจุดคิด ให้นิยามสร้างความชัดเจนในเป้าหมายงาน

3. ขั้นสำรวจค้นหาและวินิจฉัย (Exploration) ฝึกปฏิบัติพัฒนาทักษะการคิดบูรณาการในเนื้อหา อธิบายให้ตัวอย่าง ฝึกหัด ลงมือทำงานตามเป้าหมายให้สำเร็จ ตรวจสอบนำเสนอ

4. **ขั้นเพิ่มคุณค่า (Enrichment)** เพิ่มพูนทักษะการคิด ให้ข้อมูลย้อนกลับ เพิ่มระดับคุณภาพ ลงรหัสความเข้าใจให้ลึกซึ้ง ผังเน้น คิดทน

วิธีสอนที่เน้นกระบวนการ (Process)

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ [46] ได้กล่าวถึง ความหมาย ลักษณะ และขั้นตอน การสอน เพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการ สรุปได้ดังนี้

ความหมายของการสอนที่เน้นกระบวนการ

การสอนที่เน้นกระบวนการ หมายถึง การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ “วิธีการ” เพื่อหาความรู้ เพิ่มเติมหลังจากได้เรียนเนื้อหาตอนใดตอนหนึ่งจากผู้สอน ซึ่งเป็นตัวอย่างหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้ วิธีการเรียนรู้ว่าเป็นขั้นตอนหรือเป็นกระบวนการ เป็นการสอนที่ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ เป็นผู้ คิด เป็นผู้ทำกิจกรรมต่าง ๆ เอง โดยมีสอนเป็นผู้กำกับควบคุมให้มีการกระทำ ขณะที่ผู้เรียนทำงาน หรือคิดเรื่องนั้นจนสำเร็จหรือบรรลุผลแล้ว ผู้เรียนย่อมเกิดการเรียนรู้เองจากการปฏิบัติ ทำให้รู้ วิธีการว่า ต้องคิด ต้องทำ เป็นไปตามขั้นตอนอย่างไรบ้าง จึงจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่เป็น กระบวนการคิดตัวออกไป เพื่อไปทำเรื่องอื่น ๆ ได้เอง ทั้งนี้ผู้สอนควรต้องช่วยชี้แนะหรือย้าขั้นตอน ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ “วิธีการ” ตามขั้นตอนควบคู่ไปกับการรู้เนื้อหา

กระบวนการที่ผู้เรียนควรได้รับในขณะที่เรียนนั้น ผู้สอนต้องกำหนดไว้ในจุดประสงค์การ เรียนรู้ว่าการสอนแต่ละครั้งจะฝึกกระบวนการใดให้แก่ผู้เรียน การกำหนดกระบวนการพิจารณาจาก เนื้อหาที่จะสอนแต่ละครั้งนั้นๆ ว่าเหมาะสมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการใด เมื่อมีการกำหนด จุดประสงค์การเรียนรู้ว่ามุ่งหวังให้ผู้เรียนได้รับการปลูกฝังหรือได้รับการฝึกกระบวนการใดแล้วจะ ช่วยทำให้เกิดความชัดเจน สามารถวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ว่ามีลักษณะ พฤติกรรมเป็นไปตามขั้นตอนของกระบวนการนั้นหรือไม่

รูปแบบการสอนแบบกระบวนการ

รูปแบบการสอนแบบกระบวนการ มีดังต่อไปนี้

1. **การใช้กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด** เป็นการสอนที่ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้คิดในเชิงสรุป เป็นความคิดรวบยอดขึ้นมา หลังจากได้สังเกตข้อมูลชุดหนึ่งซึ่งผู้สอนนำมาเป็นวงเราให้คิด ผู้สอนเป็นผู้ชี้แนวทางการคิดให้ผู้เรียน โดยผู้เรียนจะเป็นผู้คิดเองตั้งแต่ขั้นที่ 2-4 แล้วบอกผลของการคิดออกมา เพื่อให้ผู้สอนได้ทราบว่าผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือไม่ โดยมีขั้นตอนการสอนดังนี้

1. การสังเกต
2. จำแนกความแตกต่าง
3. หาลักษณะร่วม

4. ระบุชื่อความคิดรวบยอด
5. ทดสอบและนำไปใช้

2. การใช้กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการสอนที่ต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีบรรยากาศให้ผู้เรียนคิด โดยผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการให้บรรยากาศการคิดนั้นเป็นไปตามขั้นตอนของกระบวนการ โดยมีขั้นตอนการสอนดังนี้

1. สังเกต
2. อธิบายสิ่งที่สังเกต
3. รับฟังและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
4. เชื่อมโยงความสัมพันธ์
5. วิเคราะห์และสรุป

3. การใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหา เป็นการสอนที่มีการนำปัญหา เป็นการสอนที่มีการนำปัญหามาเสนอในชั้นเรียนเพื่อฝึกให้นักเรียนสังเกตลักษณะของปัญหา และวิเคราะห์สภาพปัญหา รวมทั้งฝึกคิดหาแนวทางแก้ไข ตลอดจนแก้ปัญหานั้นๆ จนได้ข้อสรุปว่าจะเลือกใช้วิธีการใด โดยมีขั้นตอนการสอนดังนี้

1. สังเกตลักษณะปัญหา
2. คิดวิเคราะห์วิจารณ์
3. สร้างทางเลือกอย่างหลากหลาย
4. เก็บข้อมูลประเมินทางเลือก
5. สรุป

4. การใช้กระบวนการปฏิบัติ เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนได้มีการปฏิบัติอยู่เสมอ โดยผู้เรียนสังเกตจากสิ่งที่คุณสอนนำมาเป็นตัวอย่างต้นแบบ หรือวิธีการกระทำที่แสดงให้เห็นแล้วให้ทำตามแบบ และฝึกฝนจนกว่าจะเกิดความชำนาญ โดยมีขั้นตอนการสอนดังนี้

1. สังเกตและรับรู้
2. ทำตามแบบ
3. ให้ทำเองโดยไม่มีระบบ
4. ฝึกให้ชำนาญ

รูปแบบกระบวนการสอนทักษะการคิดของฟิลลิปส์ HAMIZER BIN MOHD SUKOR [47]

กระบวนการสอนทักษะการคิดของฟิลลิปส์ เจ.เอ. ซึ่งเรียกเป็นภาษามลายูว่า KADAR มี 5 ขั้นตอนดังนี้

1. KENAL (Introduce) หมายถึง ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน
2. AJAR (Explain) หมายถึง ขั้นการอธิบาย
3. DEMONSTRASI (Demonstration) หมายถึง ขั้นการสาธิต

4. APLIKASI (Apply) หมายถึง ขั้นการประยุกต์ใช้
5. REFLEKSI (Reflect) หมายถึง ขั้นให้ผลป้อนกลับ

2.8 การฝึกทักษะการคิดด้วยวิธีการโค้ช

ครูมีหน้าที่อีกอย่างหนึ่งคือการเป็น โค้ช มีหน้าที่ให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนเมื่อถึงเวลาที่จำเป็นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ดีขึ้น Bruce Joyce, Marsha Weil, and Emily Calhoun [48]

การสอนแบบโค้ชซึ่ง น่าจะเริ่มมาจากครูฝึกทหารในสมัยยุคโบราณในด้านเกี่ยวกับการฝึกฝนให้มีความชำนาญในการสังหารศัตรู และมีนักปรัชญาชาวกรีกชื่อว่าโสเครตีส ถือว่าเป็นบุคคลในยุคแรกๆ ที่มีวิธีการถ่ายทอดความรู้แบบโค้ชซึ่ง Jane Renton [49]

โค้ช หมายถึง บุคคลที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการสอน การฝึก และการแนะนำทางเทคนิค ตลอดจนการวางแผนฝึกซ้อม รู้จักนำวิธีการใหม่ๆ มาใช้การฝึก สามารถนำความรู้ไปใช้ได้ถูกต้อง อีกทั้งยังเป็นผู้มีความรู้ทางวิชาการต่างๆที่เกี่ยวข้อง สันติวัฒน์ พันทา [50]

คุณสมบัติของโค้ช ต้องเคยทำงานในด้านที่ฝึกสอนที่มีความสามารถในการถ่ายทอดทักษะหรือสอนได้ดี มีทักษะดีพอที่จำสามารถสาธิตได้ถูกต้องและแม่นยำ สามารถสร้างหรือคิดค้นวิธีการต่างๆให้สอดคล้องกับสถานการณ์ได้ตามความเหมาะสม นิเทศสุขกิจ ทัพชาย [51]

การโค้ช จะช่วยผู้เรียนตั้งเป้าหมายและกำหนดการฝึกตามเป้าหมาย การโค้ชจะช่วยแก้ไขทักษะให้ถูกต้องทันทีที่ผู้เรียนทำผิดพลาดขณะการฝึกซ้อม ซึ่งจะเป็นการสร้างเงื่อนไขในความทรงจำทักษะ

การโค้ชจะเป็นการให้ผลย้อนกลับในทางบวกและการเสริมแรงให้กับผู้เรียน อำนวยโชค รื่นเรียง [52]

การโค้ชในเชิงธุรกิจบางที่เรียกว่า การสอนงานซึ่ง เป็นการฝึกอบรมประเภทหนึ่ง ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมได้เห็น ได้ยิน ได้ฝึกปฏิบัติ ใช้ในการพัฒนาทักษะและทัศนคติ หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการเรียนรู้ คนเราเรียนรู้ได้ดีกว่า เมื่อได้ลงมือทำจริงเราต้องเรียนรู้ในสิ่งที่เราจะทำ ไม่ใช่ในสิ่งที่เราไม่ต้องการทำ หากไม่พร้อมที่จะเรียน การเรียนนั้นจะขาดประสิทธิภาพถ้าปราศจากแรงจูงใจ ก็อาจจะไม่มีการเรียนรู้อะไรเลยถ้าจะให้การเรียนรู้ในเรื่องใหม่สัมฤทธิ์ผล จะต้องต่อยอดความรู้ที่เรามีอยู่แล้ว เช่น การทำแบบฝึกหัดผู้เรียนจะเรียนรู้เนื้อหาสาระ ซึ่งเกี่ยวข้องและมีประโยชน์ต่อผู้เรียนได้ดีกว่าและจำได้นานกว่าเนื้อหาที่ไร้สาระความรู้ใหม่ที่ได้จากการเรียนรู้ จะมีโอกาสถูกนำไปใช้งานมากกว่า ถ้ากิจกรรมการเรียนการสอนนั้นมุ่งเน้นไปสู่การนำเอาไปใช้จริงความสามารถในการนำเอาความรู้ไปปรับใช้ของ

แต่ละคน จะแตกต่างกันไปตามความเข้าใจในสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นำเอาความรู้นี้ไปใช้ได้ [28]

นอกจากนี้โค้ชหรือผู้นำต้องเป็นคนที่มึบบทบาทในการจูงใจ สอนงาน และบริหารทีมงาน โดยการสื่อสาร ด้วยวิธีการเล่าเรื่องพบว่าผู้ฟังเข้าใจง่ายกว่า จำได้ดีกว่า และสนุกกว่า ผู้นำสมัยนี้จึงต้องเป็นนักเล่าเรื่องที่เก่ง เกรียงศักดิ์ นิธิพัฒนะชัย [53]

สรุป การสอนด้วยวิธีการโค้ช คือวิธีการสอนที่ผู้สอนต้องสอนอย่างใกล้ชิดกับผู้เรียนโดยผ่านขั้นตอนการฝึกฝนต่างๆที่กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนทำให้ผู้เรียนสามารถคิดได้คิดเป็นและสามารถปฏิบัติการได้ถูกต้อง เมื่อฝึกไปแล้วผู้เรียนจะรู้สึกว่าได้ง่ายขึ้น ผู้เรียนมีผลงานได้คุณภาพหรือมีประสิทธิภาพดีขึ้นในแง่มุมต่างๆ ผู้สอนต้องสาธิตเป็นตัวอย่างให้ผู้เรียนได้มีความเข้าใจและสามารถปฏิบัติตามได้ ผู้สอนจะสังเกตพฤติกรรมและให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนเมื่อผู้เรียนทำผิดพลาด ผู้สอนจะเป็นผู้ให้กำลังใจแก่ผู้เรียนเมื่อผู้เรียนท้อถอย ผู้สอนต้องมีกลยุทธ์กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความอดทนในการฝึกปฏิบัติการให้ประสบผลสำเร็จ

กระบวนการโค้ช

การโค้ชมีกระบวนการสี่ขั้นตอนใหญ่ๆ คือ 1.บอกให้ฟัง 2.ตั้งเป้าหมาย 3.ร่วมเขียนแผน และ 4.ประเมิน ก่อนจะเริ่มทั้งสี่ขั้นตอน ควรมีการเตรียมตัวก่อน (preparing) โดยการ ประเมินสถานการณ์ก่อนว่าลูกน้องหรือคนที่เรา จะเข้าไปโค้ชนั้นจะมีปฏิกิริยาอย่างไรถ้าเราเรียกหรือเชิญมาเริ่มกระบวนการการโค้ช มีบ่อยครั้ง ที่เราพบว่าลูกน้องนึกว่าตนไม่จำเป็นต้องได้รับการโค้ชเพิ่มแต่อย่างไร ตนคืออยู่แล้ว หรือในบางกรณีเมื่อเราหาข้อมูลเพิ่มเติม เราอาจพบว่าคนที่เราอยากจะไปโค้ชเขานั้นไม่ได้จำเป็นต้องถูกโค้ชหรือก ปัญหาไม่ได้อยู่ตรงนั้น ปัญหาอยู่ที่ระบบบางอย่าง หรือคนอื่นที่ไม่ใช่เขา หรือบางทีก็พบว่าเป็น ตัวเราเองที่เป็นปัญหา ถ้าเป็นกรณีหลังก็ไม่ต้องเริ่มกระบวนการ โค้ชอะไร เพียงแต่แก้ปัญหาตามสาเหตุเท่านั้น แต่ถ้าประเมินแล้วลูกน้องอาจคือดั่ง เราคงต้องเตรียมเหตุผล หลักฐานข้อมูลให้พร้อมก่อนจะชวนเขามาคุยตามกระบวนการ มิชิตา จำปาเทศ รอดสุทธิ [54]

ขั้นตอนที่ 1 บอกให้ฟัง (clarifying needs)

เมื่อเราเชิญเป้าหมายหรือคนที่เราจะโค้ชมาคุย เราควรจะช่วยให้เขาเข้าใจว่าเขาได้ทำอะไร ลงไปบ้างและมีผลกระทบต่อเป้าหมายการทำงาน หรือผู้อื่นอย่างไร ทำให้เขาเข้าใจวัตถุประสงค์ และความสำคัญของการสอนงาน หรือโดยรวม คือการอธิบายให้เขาเข้าใจว่าทำไมเราจึงเชิญ มาคุย โดยวิธีการพูดที่นุ่มนวลไม่รุกร้าอีกฝ่ายหนึ่งจนเกินไป

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งเป้าหมาย (objective setting)

เมื่อเข้าใจกันดีแล้วเราก็มำหนดเป้าหมาย ในการสอนงานร่วมกัน ควรมีเรื่องอะไรบ้างที่เขาควรรู้เพิ่ม หรือเรื่องอะไรบ้างที่ควรฝึกฝน เพิ่มเติม โดยเขียนผลลัพธ์ที่อยากให้เป็นให้ชัดเจน และเป็นไปได้จริง ลองสำรวจดูกันด้วยว่าใคร เป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับงานนี้บ้าง เราจะทำงานอะไรที่จะออกมาดีสำหรับทุกคน

ขั้นตอนที่ 3 ร่วมเขียนแผน (action plan designing)

ทั้งคนโค้ชและผู้ที่ถูกโค้ชร่วมกันวางแผน ปฏิบัติการโดยดูจากวัตถุประสงค์ และผลลัพธ์ที่ต้องการว่าควรมีกิจกรรมอะไรที่จะทำ เพื่อการ สอนงาน ให้ระบุเจาะจงพฤติกรรมที่ควรแก้ไข ทักษะอะไรที่ควรฝึกเพิ่ม รู้ลึกแค่ไหน เข้าใจ ทำได้ หรือแม่นยำ ใช้เวลาเท่าไร ทำเมื่อใดจะประชุม ตามผลกันอีกเมื่อไร ลงในแผนงานชัดเจน

ขั้นตอนที่ 4 แม่นประเมิน (checking activities)

ให้ผู้ถูกโค้ชลองปฏิบัติจริง หรือถ้าปฏิบัติจริงแล้วอาจอันตรายต่อลูกค้าหรือผู้อื่น เช่น การขับเครื่องบิน ก็ควรให้ลองทำใน simulation หรือแบบจำลองดูก่อน โค้ชมีหน้าที่สังเกตการณ์ในขณะที่ปฏิบัติงานจริง ตรวจสอบประเมินคุณกิจกรรม ที่ทำประเมินคุณภาพ และความคืบหน้าตามแผนที่วางไว้ อาจเข้าแทรกแซงถ้าจะก่อให้เกิดความเสียหายได้ แล้วให้ผลย้อนกลับ (feed back) ในแต่ละวันหรือในวันนัดประชุม ผลย้อนกลับ หรือผลการประเมินนี้เราอาจ เป็นผู้ประเมิน หรือขอผลย้อนกลับจากคนอื่น เช่น ผู้ร่วมงาน (ที่อาวุโสกว่า) ลูกค้า หรือ ให้ผู้ถูกโค้ชประเมินตัวเอง วนกระบวนการนี้ ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งผู้ถูกโค้ชมีความสามารถ มีทักษะได้อย่างที่เราร่วมกันตั้งเป้าหมายไว้ ก็เป็นอันจบกระบวนการโค้ช

การให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feed Back)

ข้อมูลย้อนกลับเป็นส่วนสำคัญขององค์ประกอบในการเรียนรู้ เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ เปลี่ยนแปลงแนวปฏิบัติทันทีทันใด และเป็นการเสริมแรงเมื่อผู้เรียนทราบผลการปฏิบัติของตนว่าเป็นไปตามเป้าหมายที่คาดการณ์ไว้หรือไม่ อย่างไร มีส่วนใดต้องแก้ไขหรือผิดพลาดมากน้อยเท่าใด การหมั่นฝึกซ้อมอย่างเดียวไม่เป็นการเพียงพอ ผู้เรียนควร ได้รับรู้ผลย้อนกลับของการฝึกซ้อมด้วย เพื่อช่วยพัฒนาให้มีทักษะดีขึ้น จิรกรรม ศิริประเสริฐ [55]

โค้ชหรือผู้สอนเองจะช่วย สะท้อนกลับให้ผู้เรียนรู้หรือคนที่ถูกโค้ชว่าเขาเหล่านั้นใช้ทักษะ หรือ ความรู้นั้นๆ อย่างไร เพื่อช่วยให้ ผู้ถูกโค้ชสามารถปรับปรุงความสามารถของตนได้ เหมือนเช่นโค้ชในวงการกีฬาที่จะคอยช่วยคุณนักกีฬาอยู่ข้างสนามว่าทำถูกทำแล้ว น่าจะปรับตรงนั้นอีกนิด หรือไปฝึกเรื่องนี้เพิ่มอีกหน่อย แล้วโค้ชเองยังคอยให้กำลังใจเพื่อให้นักกีฬา มีแรงสู้ต่ออีก [54]

ผู้สนับสนุนการเรียนรู้ (Learning coach) มุ่งสนใจกระบวนการว่าเกิดอะไรขึ้นเป็นสำคัญ แล้วต้องมาคิดว่า ทำไม่ถึงเกิด เกิดขึ้นได้อย่างไร มีมุมมองที่กว้าง คิดเป็นระบบ สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับได้ดี มีศิลปะในการโน้มน้าว คอยรับฟังความต้องการของผู้เรียน เจียบได้เป็นเจียบ ได้ยินในสิ่งที่ผู้คนไม่พูดออกมา มีการสร้างความสำเร็จที่ดีกว่าเดิม สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน [56]

แนวทางการให้ข้อมูลป้อนกลับมีดังนี้ Herminia Ibarra [57]

1. เน้นผลการปฏิบัติงานที่ดีขึ้น ห้ามใช้การให้ข้อมูลป้อนกลับเพียงเพื่อที่จะวิจารณ์ ควรเลือกสนใจในงานที่ทำได้ดี ไม่ดี แต่ก็สำคัญพอที่จะให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อสร้างความมั่นใจกลับมาใหม่ ในขณะเดียวกันกับที่จะเสริมแรงให้กับงานที่ทำได้ดี ซึ่งเป็นการช่วยให้เขาได้เรียนรู้จากสิ่งที่ดี
2. เน้นข้อมูลป้อนกลับที่มุ่งไปในอนาคต ขอให้เน้นประเด็นที่สามารถทำได้ใหม่หรือปรับปรุงได้ในอนาคต หมายความว่า ถ้าพฤติกรรมหรือการกระทำนี้เป็นเหตุการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นเพียงครั้งเดียว ก็ให้ปล่อยมันไป
3. ให้ข้อมูลป้อนกลับทันที หาโอกาสให้ข้อมูลป้อนกลับให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้หลังจากเราได้สังเกตเห็นพฤติกรรมที่เราต้องการจะแก้ไขหรือกระตุ้นให้เกิด
4. หลีกเลี่ยงการเหมารวม แทนที่จะพูดว่า คุณทำได้ดีมากระหว่างการประชุมในวันนี้ ให้พยายามให้ข้อมูลที่เจาะจงกว่านี้ เช่น กราฟที่คุณใช้ในการนำเสนอวันนี้ เป็นวิธีการส่งสารที่ดีมากเลย
5. จริงใจ ให้ข้อมูลป้อนกลับด้วยความจริงใจที่จะช่วยให้บุคคลคนนั้นเกิดการปรับปรุงพัฒนา
6. อยู่กับความเป็นจริง เน้นไปยังปัจจัยที่เขาควบคุมได้

ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) อีกวิธีการหนึ่งที่จะทำให้การผิดพลาดลดลงคือ การให้ผู้เรียนได้รับรู้ทันทีทันทีที่การตอบสนองนั้นไม่ถูกต้อง การรู้ว่าถูกหรือผิดจะช่วยให้ผู้เรียนแก้ไขการกระทำที่ถูกต้องระหว่างทดลองและเน้นไปที่ส่วนของภาระงานที่ต้องการกลั่นกรอง

ข้อมูลป้อนกลับอาจจะทำได้ในสองรูปแบบ คือ อาจเกิดขึ้นจากธรรมชาติของสิ่งแวดล้อมของภาระงานระหว่างการเรียนรู้ และต่อมาภายหลัง เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติงานตามเกณฑ์หรือระหว่างทดสอบ การปฏิบัติตามเป้าหมายเป็นตัวอย่างหนึ่งของภาระงานซึ่งข้อมูลป้อนกลับจะเป็นไปตามธรรมชาติ แต่มีอยู่บ่อยครั้งที่ข้อมูลป้อนกลับไม่ได้เกิดขึ้นโดยธรรมชาติจากตัวภาระงานเอง และในกรณีเช่นนี้ ผู้ออกแบบการเรียนการสอนต้องสร้างวิธีการเพื่อจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ ข้อมูลป้อนกลับ “เทียม (artificial)” จะเกิดขึ้นระหว่างการเรียนรู้เท่านั้น ผู้ออกแบบการเรียนการสอนควรสร้างข้อมูลป้อนกลับ ดังนี้ [38]

1. ความสมบูรณ์ : จัดเตรียมคำตอบที่ถูกต้องทั้งหมดไว้ บอกผู้เรียนอย่างง่าย ๆ ว่าทำผิดอย่างไรถึงจะถูก

2. ความชี้เฉพาะ : ระบุข้อผิดพลาดในการปฏิบัติและจัดเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับความสำคัญและทิศทางของความผิดพลาด ข้อมูลเหล่านี้ยอมให้ผู้เรียนแก้ไขให้เหมาะสมได้

3. การแก้ไข : อธิบายตรรกของคำตอบที่ถูกต้อง ผู้เรียนที่ได้รับการบอกว่าคำตอบของตนถูกหรือผิด เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าผู้เรียนที่ไม่ได้รับข้อมูลป้อนกลับจนกระทั่งได้รับคำตอบที่ถูกต้อง

4. ทันทันทันใด : ให้คำตอบที่ถูกต้องหลังการทดลองฝึกปฏิบัติแต่ละครั้ง

5. การเสริมแรง : ให้รางวัลการตอบสนองที่ถูกต้องด้วยการยกย่อง ชมเชย การยอมรับหรือวิธีการอื่นที่รู้ว่าเป็นการเสริมแรง นักเรียนที่ได้รับการเสริมแรงจากการกระทำบางอย่างมีแนวโน้มว่าจะทำสิ่งเดียวกันอีก บ่อยครั้งที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า คนที่ปฏิบัติถูกต้องได้รับรางวัลจากตัวเอง

2.9 การพัฒนาทักษะการคิดแบบด้วยผังแผนภาพกราฟิก

จากแนวคิดที่ว่าในการวิเคราะห์คำตอบที่ต้องการ มักจะต้องอาศัยเครื่องมือที่เหมาะสมในการวิเคราะห์เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง และชัดเจน ดังนั้นเครื่องมือที่ดีจะช่วยแยกแยะองค์ประกอบได้เป็นอย่างดี [35]

ผังความคิดแบบกราฟิก (graphic organizer) เป็นเครื่องมือทางการสอนแนวพุทธิปัญญานิยม เป็นการนำเสนอความรู้ความคิดในรูปแบบของภาพ เป็นเครื่องมือช่วยในการนำเสนอความรู้ที่มีอยู่ก่อนด้วยการระบุหัวข้อหรือหน่วยการเรียนรู้ต่างๆ โดยการโยงใยด้วยชื่อ ผังความคิดแบบกราฟิกมีรูปร่างต่าง ๆ กัน แยกตามการใช้งาน ได้แก่ ผังแบบดวงดาว ผังแบบแมทริก ผังแบบเวน ไดอะแกรม ผังรูปก้างปลา ผังรูปต้นไม้ ผังใยแมลงมุม เป็นต้น ใจทิพย์ ฌ สงขลา [58]

การจัดการเรียนรู้แบบจัดกรอบมโนทัศน์ เป็นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนนำมโนทัศน์ในเนื้อหาสาระที่ได้เรียนมาจัดระบบ จัดลำดับ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์แต่ละมโนทัศน์ที่มีความเกี่ยวข้องกันเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดเป็นกรอบมโนทัศน์ขึ้น สุวิทย์ มูลคำ, อรทัย มูลคำ [59]

การใช้ผังความสัมพันธ์ทางความหมาย (Semantic Mapping) ผังความสัมพันธ์ทางความหมายเป็นยุทธวิธีที่ออกแบบมาเพื่อแสดงข้อมูลโดยอาศัยกราฟิกด้วยการจัดประเภทย่อยๆ ที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์หลักของเรื่อง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือการจัดหมวดหมู่ หรือความสัมพันธ์โดยอาศัยแผนภาพ (diagram) หรือแผนภูมิ (map) เข้ามาช่วยให้เห็นชัดเจน สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรณ [60] และช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด นาดยา ปิลันธนานนท์ [61]

ผู้เรียนมีการใช้ภาพกราฟิกแทนความคิดหรือแนวคิดจะทำให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ขึ้นมาได้อย่างมีรูปร่าง สามารถมองเห็นและจัดกลุ่มตามความสัมพันธ์ได้ และมีผลการวิจัยสนับสนุนว่าการเรียนรู้ดังกล่าวจะช่วยพัฒนาผู้เรียนได้ดังนี้ Jonassen [62] 1. ทำให้เห็นภาพรวมทั้งหมด 2. ทำให้เห็นการเชื่อมโยงที่สัมพันธ์กัน 3. ทำให้มองเห็นโครงสร้างของการคิด การเขียน การอภิปราย การวางแผน และการรายงาน 4. เจาะละเอียดลึกถึงแนวความคิดซึ่งนำไปสู่ถึงความเข้าใจและการตีความได้ง่าย ผังโครงสร้างทั่วไปที่พบบ่อย ๆ ในการเขียนบันทึก จดย่อสรุปเรื่องราวจับประเด็นต่าง ๆ ที่แสดงถึงการจัดลำดับความคิดทางสมองหรือแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างทางความคิดของบุคคลนั้น ๆ Richard E. Mayer [63] ได้แก่

1. ผังทั่วไป(Generalization) ใช้แสดงถึงแนวคิดหลักแล้วแบ่งเป็นออกไปเป็นแนวคิดย่อย ๆ บางเรียกว่าผังแบบดาว(Star)
2. ผังการแจกแจง(Enumeration) ใช้แสดงถึงรายการ ตัวแปร ที่เกี่ยวข้องกัน
3. ผังลำดับต่อเนื่อง(Sequence) ใช้แสดงถึงลำดับการทำงานที่เกี่ยวข้อง สัมพันธ์กันบางที่เรียกว่า ผังการไหลของกระบวนการ(Flowchart)
4. ผังแบ่งประเภท(Classification) ใช้แสดงถึงการแบ่งประเภทเป็นกลุ่มย่อยต่าง ๆ เป็นชั้น ๆ ลงไป หรือใช้บ่งบอกความสำคัญก่อนหลัง บางที่เรียกว่า(Tree)
5. ผังเปรียบเทียบ(Comparison) ใช้แสดงถึงการเปรียบเทียบของประเด็นต่าง สามารถเปรียบเทียบได้หลายมิติ บางที่เรียกว่า(Matrix)

ผังกราฟิกพื้นฐานที่สุดที่ใช้แสดงถึงความคิดมี 6 ชนิด Robert J. Marzano, Debra J. Pickering [64] คือ

1. Descriptive patterns
2. Time sequence patterns
3. Process/cause-effect patterns
4. Episode patterns
5. Generalization/principle patterns
6. Concept patterns

นอกจากนี้ยังพบว่าเครื่องมือนักคิดสำหรับใช้ในการแก้ปัญหา(Problem Solving Devices) ที่สำคัญ วันรัตน์ จันทกิจ [65] ได้แก่ การระดมสมอง(Brainstorming) แผนผังความสัมพันธ์ (Relation Diagram) ผังลูกศร(Arrow Diagram) แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) เป็นต้น

ซึ่งในประเทศไทยมีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้นำเทคนิคการใช้แผนภาพกราฟิก มาใช้ในการเรียนการสอน โดยเฉพาะการสร้าง Network diagram ซึ่งดัดแปลงและพัฒนามาจากเครื่องมือในการวางแผนและควบคุมโครงการที่เรียกว่า PERT (Project Evaluation and Review Technique) และ CPM (Pert Critical Path Method) ซึ่งพัฒนา รศ.ไพโรจน์ ตีระธนากุล ซึ่งเป็นผู้ริเริ่มให้นักศึกษาศาขาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมาใช้ในการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาช่างอุตสาหกรรม โดยเรียกว่าแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) ไพโรจน์ ตีระธนากุล [66]

นอกจากนี้คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรียังนำเทคนิคการใช้แผนภาพกราฟิกมาใช้กับกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนและออกแบบโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่เรียกว่า The Interactive Multimedia Computer Instruction Package process (IMMCIP) กับนักศึกษาในระดับปริญญาตรีและปริญญาโท ไพโรจน์ ตีระธนากุล, ไพบูลย์เกียรติโกมล, สิริลักษณ์ ตีระธนากุล [67] ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. **สร้างแผนภูมิมะดอมสมอง (Brain Storm Chart)** โดยเริ่มจากเขียนชื่อวิชาไว้ตรงกลางกระดาษ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้น ๆ จำนวน 4-5 คน ช่วยกันระดมสมองให้หัวเรื่องที่ควรสอนในวิชานั้น เขียนโยงกับชื่อวิชาอย่างอิสระ หรือหากเป็นหัวเรื่องย่อย ก็โยงกับหัวเรื่องหลักต่อไป โดยไม่ทำการลอกแบบของตำราเล่มใดเล่มหนึ่งเลย เมื่อเสร็จสิ้นการระดมสมอง แผนภูมิที่ได้เป็นแผนภูมิมะดอมสมองที่สมบูรณ์

2. **สร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart)** จากแผนภูมิมะดอมสมอง นำมาทำการวิเคราะห์ความถูกต้องของทฤษฎี หลักการ และเหตุผลความสัมพันธ์และต่อเนื่องกันอย่างละเอียด อาจมีการ ตัด – เพิ่ม หัวเรื่องตามเหตุ – ผล และความเหมาะสม จนสามารถอธิบายและตอบคำถามได้ ผลที่เป็นแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart)

3. **สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)** นำหัวเรื่องต่าง ๆ จากแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์มาเขียนเป็นโครงข่าย โดยคำนึงถึงความก่อน – หลัง ต่อเนื่อง หรือขนานกันตามหลักการเทคนิคโครงข่าย แล้วทำการวิเคราะห์เหตุผลความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่ต้องการ

4. **แผนภูมิบทเรียน (Course Flow Chart)** โดยเริ่มจากแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา นำมาพิจารณากลุ่มหัวเรื่องที่สามารถจัดไว้ในหน่วยเดียวกันได้ ภายใต้กรอบเวลาที่กำหนดไว้ดีเป็นกรอบ ๆ ไว้จนครบหัวเรื่องบนโครงข่าย เนื้อหา จากนั้นกำหนดเป็นหน่วย ๆ และกำหนดอันดับไว้ แล้วเขียนกำกับด้วยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละตอนให้ชัดเจน จากนั้นนำกรอบหน่วย (Module) มาลำดับการนำเสนอตามอันดับและความสัมพันธ์แนวเดียวกับแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาซึ่งจะได้ผลเป็นแผนภูมิบทเรียน (Course Flow Chart)

2.10 การพัฒนารูปแบบการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์

รูปแบบการสอน / รูปแบบการเรียนการสอน (Teaching / Instructional Model) คือรูปแบบการดำเนินสอนที่ได้รับการจัดเป็นระบบ อย่างสัมพันธ์สอดคล้องกับทฤษฎี / หลักการเรียนรู้ หรือ การที่รูปแบบนั้นยึดถือ และได้รับการพิสูจน์ ทดสอบว่ามีประสิทธิภาพสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายเฉพาะของรูปแบบนั้นๆ โดยทั่วไปแบบแผนการดำเนินการสอนดังกล่าวมักประกอบด้วย ทฤษฎี/หลักการที่รูปแบบนั้นยึดถือ และกระบวนการสอนที่มีลักษณะเฉพาะอันจะนำผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมายที่รูปแบบนั้นกำหนด ซึ่งผู้สอนสามารถนำไปใช้เป็นแบบแผน หรือแบบอย่างในการจัดและดำเนินการสอนอื่นๆ ที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเช่นเดียวกันได้ปกติ [18]

การพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา

กระบวนการพัฒนานวัตกรรมเป็นกระบวนการที่ต้องใช้ยุทธศาสตร์การมีส่วนร่วมของบุคลากรหลาย ๆ ฝ่ายในโรงเรียน ทั้งผู้บริหาร ครูและนักเรียนรวมถึงชุมชน โดยใช้กระบวนการวิจัยในการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ดังนี้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน [68]

1. ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ สำรวจ วิเคราะห์สภาพปัญหา จุดเด่น จุดด้อยและความต้องการในการพัฒนาการบริหารจัดการ การจัดการเรียนการสอนและคุณธรรมจริยธรรมของนักเรียน

2. ออกแบบนวัตกรรม โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 คิดจินตนาการ สร้างฝันในสิ่งที่คาดหวังที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาหรือแก้ไขปรับปรุงตามสภาพปัญหาและความต้องการ

2.2 จัดลำดับความคิดสรุปว่าจะทำอะไรทำ อย่างไร ที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาหรือแก้ไข ปรับปรุงได้ตรงตามสภาพปัญหาและความต้องการ

2.3 แสวงหา และรวบรวมความรู้ เพื่อสนับสนุนในสิ่งที่คิด และกำหนดขั้นตอนการพัฒนานวัตกรรม

3. สร้างหรือพัฒนานวัตกรรม

จัดเตรียมทรัพยากร วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือที่จำเป็น และจัดหางบประมาณในการพัฒนานวัตกรรม ดำเนินการสร้าง / พัฒนานวัตกรรม ตามขั้นตอนที่กำหนด ตรวจสอบนวัตกรรมที่สร้างหรือพัฒนาในแต่ละขั้นตอน สังเคราะห์ผลการตรวจสอบและปรับปรุงนวัตกรรมที่สร้าง / พัฒนา กำหนดเกณฑ์การประเมินคุณค่าความเป็นนวัตกรรม

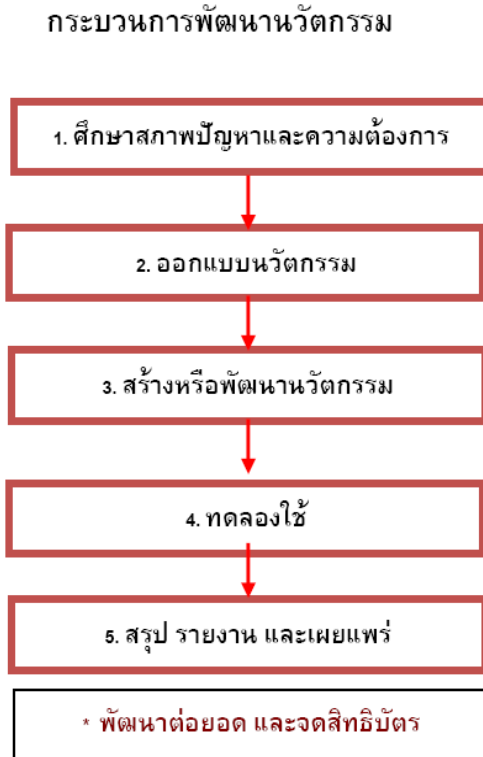
4. ทดลองใช้

สร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลผลการทดลองใช้ นำนวัตกรรมไปทดลองใช้ (Try Out) ประเมินผลการทดลองใช้และปรับปรุงนวัตกรรม

5. สรุป รายงาน และเผยแพร่

สรุป รายงานผลการสร้าง / พัฒนานวัตกรรม เผยแพร่ นวัตกรรม

กระบวนการพัฒนานวัตกรรมดังกล่าว ปรากฏในภาพต่อไปนี้



รูปที่ 2.1 กระบวนการพัฒนานวัตกรรม

การดำเนินงานการพัฒนารูปแบบการสอน

ในการดำเนินงานการพัฒนารูปแบบการสอน เรา อรัญวงศ์ [69] มีขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

1. การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

ในการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน มีการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญ 2 ประเภทคือ

- 1) ข้อมูลเกี่ยวกับ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างรูปแบบการสอนทั่วไป
- 2) ข้อมูลเกี่ยวกับ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดเกี่ยวกับการสอน หรือการเรียนการสอน

ที่เฉพาะเจาะจงหรือสอดคล้องกับรูปแบบการสอนที่จะพัฒนาขึ้น

การศึกษาข้อเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างรูปแบบการสอน ดำเนินการโดยรวบรวมเอกสาร หนังสือ ตำรา บทความและงานวิจัย นำมาศึกษาสาระสำคัญเพื่อนำมาใช้ในการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการสอน

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ ทฤษฎีหลักการหรือแนวคิดเกี่ยวกับการสอนหรือการเรียนการสอนที่มีจุดเน้นตามที่ต้องการ ดำเนินการโดยรวบรวมเอกสารต่างๆ สัมภาษณ์หรือรวบรวมข้อมูลโดยวิธีอื่น ๆ นำมาวิเคราะห์ แล้วเขียนเป็นรายละเอียดเป็นองค์ประกอบของรูปแบบการสอนที่จะพัฒนาขึ้น

2. การสร้างรูปแบบการสอน หมายถึง การกำหนดองค์ประกอบ หมายถึง การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการสอนตามแนวคิด และเป้าหมายที่ต้องการ ผลที่ได้เป็นโครงสร้าง ซึ่งมีองค์ประกอบที่สอดคล้องและส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการสอนได้บรรลุตามเป้าหมายที่ต้องการ

รูปแบบการสอนโดยทั่วไปประกอบด้วยส่วนสำคัญ ดังนี้คือ ทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดพื้นฐาน จุดหมาย โครงสร้าง เนื้อหา ขั้นตอนการสอนและการประเมินผลบางรูปแบบอาจมีองค์ประกอบเฉพาะซึ่งแตกต่างกันในแต่ละรูปแบบ

การดำเนินการสร้างรูปแบบการสอน ดำเนินการได้ดังนี้

1) พิจารณาข้อมูลพื้นฐาน ทั้งด้านแนวคิดในการสร้างรูปแบบและแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามเป้าหมายที่ต้องการแล้วสังเคราะห์แนวคิดเหล่านั้นกำหนดเป็นองค์ประกอบสำคัญของรูปแบบการสอนที่ต้องการ

2) เขียนรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบ ตรวจสอบความสอดคล้อง และส่งเสริมซึ่งกันและกันระหว่างองค์ประกอบต่างๆ รวมทั้งความเหมาะสมของการเรียงลำดับต่างๆ ในขั้นนี้จะได้รูปแบบขนาดร่าง ซึ่งมีองค์ประกอบต่างๆ ครบถ้วนสมบูรณ์ แต่ยังมีได้ตรวจสอบคุณภาพ

3. การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอน

ในการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอน ควรดำเนินการทั้งโดยผู้ทรงคุณวุฒิและทดลองใช้เพื่อการสอนในสภาพจริง การตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้มีประสบการณ์สูงเกี่ยวกับการเรียนการสอนตามรูปแบบที่สร้างขึ้น เป็นการตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบกับแนวคิดทฤษฎีพื้นฐาน และตรวจสอบความเป็นไปได้ในการนำไปใช้เพื่อการจัดการเรียนการสอน สำหรับการทดลองใช้รูปแบบการสอนเป็นการตรวจสอบในสถานการณ์จริง จึงต้องมีการสร้างเอกสารสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนตามเนื้อหาที่จะใช้สอน และดำเนินการตามแนวทางที่กำหนดในรูปแบบการสอน หลังดำเนินการสอนในสถานการณ์จริง รวบรวมข้อมูลจากการทดลองสอนมาวิเคราะห์และประเมินคุณภาพของรูปแบบการสอน เพื่อแก้ไขปรับปรุงรูปแบบการสอน ตลอดจนสื่ออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบ ให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุดตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

3.1 การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ในการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒินอกจากจะประเมินองค์ประกอบรูปแบบแล้ว อาจรวมถึงการประเมินเอกสารประกอบรูปแบบด้วยถ้ารูปแบบนั้นมี

เอกสารประกอบ เอกสารประกอบรูปแบบของแต่ละรูปแบบแตกต่างกันตัวอย่างเอกสารประกอบรูปแบบ เช่น คำแนะนำการใช้รูปแบบหรือคู่มือการใช้รูปแบบหน่วยการเรียนรู้การสอนหรือแผนการสอนตามหลักการของรูปแบบนั้น เป็นต้น

การดำเนินการเพื่อตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ดำเนินการดังนี้

1) กำหนดจุดประสงค์ของการประเมินคุณภาพรูปแบบตามแนวคิดทฤษฎีที่เป็นพื้นฐาน ตัวอย่างเช่น กำหนดประเด็นในการดำเนินว่า องค์ประกอบของรูปแบบการสอน สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานหรือไม่ มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงเพียงใด เป็นต้น

2) สร้างเครื่องมือสำหรับวัดประเมิน ให้เหมาะสมกับประเด็นที่ต้องการประเมิน อาจเป็นแบบสอบถาม แบบประเมิน แบบสังเกต หรือแบบสัมภาษณ์

3) ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน โดยพิจารณาจาก กรอบแนวคิดทฤษฎีที่เป็นพื้นฐาน เอกสารรูปแบบและเอกสารประกอบรูปแบบและใช้เครื่องมือประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนด หรือตามความเป็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

4) รวบรวมข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิมาตรวจวิเคราะห์ตามเกณฑ์ หรือตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อพิจารณาในการปรับปรุงส่วนต่างๆ ของรูปแบบการสอน

3.2 การทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอน

ในการทดลองใช้รูปแบบในสถานการณ์จริงนั้น โดยทั่วไปมีการดำเนินการตามกระบวนการวิจัย และมุ่งหวังว่า การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพกว่าการเรียนการสอนตามสภาพปัจจุบันที่เป็นอยู่

การทดลองใช้รูปแบบการสอน ดำเนินการดังนี้

1) จัดกลุ่มทดลองและควบคุม ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างหรือตัวแทนที่จะได้รับการสอน กลุ่มทดลองได้รับการสอนซึ่งดำเนินตามแนวทางของรูปแบบการสอนนั้นๆ ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนซึ่งดำเนินตามสภาพปกติของโรงเรียน

2) จัดเตรียมเอกสาร สื่อ และอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการจัดการเรียนการสอน

3) ดำเนินการสอน โดยสอนทั้งกลุ่มทดลอง และควบคุมตามช่วงเวลา เนื้อหา สาระ ชั้นเรียน หรือตามสภาพจริงอื่นๆ ที่เหมาะสม ให้เป็นไปตามเงื่อนไขของรูปแบบ และสภาพจริงของการเรียนการสอน

4) รวบรวมข้อมูลจากการเรียนการสอนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ซึ่งอาจเป็นข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ข้อมูลเกี่ยวกับทักษะของนักเรียน หรือข้อมูลด้านความรู้สึกนึกคิดของนักเรียน ตามจุดหมายของแต่ละรูปแบบ

5) วิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งอาจจะวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน เปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อประเมินและนำเสนอคุณภาพของ รูปแบบการสอนต่อไป

2.11 การหาคุณภาพรูปแบบ

การตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบ

การตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นการนำเอาองค์ประกอบของ รูปแบบการศึกษายืนยันองค์ประกอบ โดยการวิจัยอนาคต (ethnographic future research : EFR) ผู้วิจัย นำองค์ประกอบหรือขั้นตอนต่างๆในกระบวนการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบโครงสร้างโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นแบบมีโครงสร้าง (structure interview) เกี่ยวกับความเหมาะสม ความเป็นไปได้ ความถูกต้อง และการนำไปใช้ประโยชน์และข้อวิจารณ์อื่นๆ เพื่อนำมาสรุปและปรับปรุงเป็นรูปแบบที่เหมาะสมมากยิ่งขึ้น

การประเมินผลรูปแบบ

การประเมินผลโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อรูปแบบชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นการวัดทัศนคติทั้งใน ด้านของตัวเครื่องมือที่สร้างและด้านกระบวนการฝึก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอาศัยแบบสอบถามวัดทัศนคติ เป็นเครื่องมือในการวัด

การสร้างแบบวัดโดยวิธีของ Likert หรือที่เรียกว่า Likert Scale นิยมใช้วัดเกี่ยวกับหัวข้อต่อไปนี้ คือ เจตคติ ความคิดเห็น วัดความต้องการ วัดแรงจูงใจ วัดทัศนคติในการเรียน ในการสร้างแบบวัด มีหลักเกณฑ์ในการสร้าง ดังนี้ รวีวรรณ ชินะตระกูล [70]

ควรเขียนข้อความในเชิง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย โดยครอบคลุมสิ่งที่จะวัด นำข้อความที่เขียนนั้นไปให้ ผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้รู้ทางภาษา พิจารณาว่าถูกต้องหรือไม่ แล้วนำมาแก้ไขให้ถูกต้อง ดังนี้

- นำข้อความนั้นมาจัดพิมพ์เป็นแบบวัดเจตคติ หรือความคิดเห็นพร้อมคำชี้แจงในการตอบ
- ตัดสินใจว่าจะใช้มาตราวัด (Scale) ทำใด เช่น ใช้มาตราวัด 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด หรือใช้มาตราวัด 3 ระดับ คือ มากที่สุด ปานกลาง น้อยที่สุด
- หลังจากสร้างเสร็จแล้ว ควรมีการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือว่ามีความเชื่อถือได้ หรือไม่

2.12 การวัดผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์

ในการหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ มีแนวทางดังนี้ [67]

การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์จะพึงพอใจว่าหากชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แสดงว่าชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ชุดนั้นจะมีคุณค่าที่จะนำไปสอน

การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์นั้น กระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลสัมฤทธิ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์) ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่านักเรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมดนั้นคือ E_1 / E_2 หรือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ การที่กำหนดเกณฑ์ E_1 / E_2 ให้มีค่าทำได้นั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาโดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ความจำมักตั้งไว้ที่ 80/80 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ 70/70 , 75/75

ตัวอย่าง ชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์มีประสิทธิภาพ $E_1 : E_2 = 80 : 80$

$$\text{สูตร} \quad E_1 = \frac{\sum_{i=1}^M E_{1i}}{M}$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} \times 100}{B}$$

E_1 = ประสิทธิภาพของบทเรียนระหว่างกระบวนการเป็นค่าเฉลี่ยของ ประสิทธิภาพหน่วยการเรียนรู้ย่อยทั้งหมด

E_{1i} = ประสิทธิภาพจากการทดสอบระหว่างเรียนของหน่วยการเรียนรู้ i คัดจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยย่อย i ของนักเรียนทั้งหมด

E_2 = ประสิทธิภาพของบทเรียนหลังการเรียนครบทั้งวิชา คัดจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ หรือทดสอบหลังเรียน

$$E_{1i} = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{nA_i} \times 100$$

x_j	คือ	คะแนนรวมของนักเรียนคนที่ j ระหว่างเรียนหน่วยเรียนที่ i
A_i	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหน่วยเรียนที่ i
B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังบทเรียน หรือ Posttest
n	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
M	คือ	จำนวนหน่วยการเรียนรู้ในวิชานั้น

การหาประสิทธิภาพทางการฝึกของผู้เรียน

โดยนำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนมาเปรียบเทียบวิเคราะห์หาความแตกต่างของคะแนน โดยการใช้สถิติ Dependent T-Test หรือ Paired Sample T-Test มีสูตรทางสถิติดังนี้

$$t = \frac{\bar{d}}{s_d / \sqrt{n}} \quad df = n-1$$

เมื่อ	\bar{d}	คือ ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่
	s_d	คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง
	n	เป็นขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

การหาความพึงพอใจของผู้เรียน

การวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นการวัดทัศนคติทั้งในด้านของตัวเครื่องมือที่สร้างและด้านกระบวนการฝึก จึงจำเป็นต้องอาศัยแบบสอบถามวัดทัศนคติเป็นเครื่องมือในการวัดโดยใช้วิธีของ Likert หรือที่เรียกว่า Likert Scale ใช้มาตราวัด 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

การวัดผลผู้เรียนระหว่างกระบวนการฝึกด้วยรูบรีคส์

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาพรรณ [60] ได้ให้ความหมาย ความจำเป็น และจุดประสงค์ ดังนี้

ความหมายของรูบรีคส์ (Rubric)

รูบรีคส์ คือ เครื่องมือในการให้คะแนน (Scoring Tool) ที่มีการระบุเกณฑ์ (Criteria) ประเมินชิ้นงาน และคุณภาพ (Quality) ของชิ้นงานในงานแต่ละเกณฑ์ ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินชิ้นงานเขียนได้แก่ จุดประสงค์ การจัดเนื้อหา การให้รายละเอียด การใช้ภาษาเป็นต้น และคุณภาพของงานเขียนแต่ละเกณฑ์อาจแบ่งเป็นข้อย่อยจนถึงไม่ดี

ทำไมต้องใช้รูบรีคส์

รูบรีคส์ มีความเกี่ยวข้องกับครูและนักเรียนด้วยเหตุผลหลายประการ ดังนี้

1. รูบรีคส์ เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ได้กับทั้งสอนและการประเมิน เราสามารถใช้รูบรีคส์ เพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงการปฏิบัติงานของนักเรียนได้ และช่วยให้ครูสามารถตั้งความคาดหวังกับการปฏิบัติงานของนักเรียนได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังสามารถแสดงนักเรียนเห็นได้อย่างชัดเจนว่า ทำอย่างไรจึงปฏิบัติงานได้ตามความคาดหวังที่ตั้งไว้ ผลเช่นนี้ช่วยให้มีการพัฒนาหรือปรับปรุงทั้งคุณภาพชิ้นงานและการเรียนรู้ของนักเรียนควบคู่กันไป ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการใช้รูบรีคส์จะช่วยนิยามคำว่า “คุณภาพ” ให้ชัดเจนขึ้น อาจมีนักเรียนบางคนไม่ชอบรูบรีคส์ เหตุผลที่พบคือถ้านักเรียนทำงานผิดพลาด ครูผู้สอนสามารถชี้ให้นักเรียนรู้ได้ว่านักเรียนควรจะทำอย่างไรแทนที่จะทำอย่างเดิม
2. รูบรีคส์ เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการช่วยเหลือนักเรียนให้เป็นผู้ที่สามารถตัดสินคุณภาพชิ้นงานอย่างมีเหตุผล ทั้งงานของตนเองและผู้อื่น นักเรียนจะรู้ข้อผิดพลาดของตนเองและผู้อื่น การทำเช่นนี้บ่อย ๆ ช่วยให้นักเรียนเกิดความรับผิดชอบในงานของตนเองมากยิ่งขึ้น
3. เป็นเครื่องมือที่ช่วยลดจำนวนเวลาที่ครูใช้ในการประเมินผลงานของนักเรียนลงได้เพราะโดยปกติครวมักประเมินงานของนักเรียนทีละชิ้น แต่ถ้าใช้รูบรีคส์ในการประเมินงานแล้วนักเรียนจะสามารถประเมินงานของตนเองและของเพื่อน ๆ ได้ นอกจากนี้รูบรีคส์ยังช่วยให้นักเรียนได้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับจุดเด่น และสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขในชิ้นงานของตนเองได้อีกด้วย
4. ครูชอบใช้รูบรีคส์เพราะมีลักษณะยืดหยุ่นที่สามารถทำให้ครูสอนนักเรียนที่มีความหลากหลายแตกต่างกันไปได้อย่างดี ตัวอย่างซึ่งมีการให้คะแนนไว้ 4 ระดับแต่ครูสามารถขยายระดับออกให้มากกว่านี้ได้เพื่อให้สามารถวัดเด็กที่มีปัญหาเลิศและเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนได้
5. รูบรีคส์ใช้ได้ง่ายและอธิบายได้ง่ายเช่นกันการใช้รูบรีคส์จะช่วยให้นักเรียนทราบถ้านักเรียนได้เรียนรู้อะไร และเมื่อมีการประชุมผู้ปกครองเข้าใจได้ง่าย โดยผู้ปกครองจะทราบได้ว่าบุตรหลานของตนเองต้องทำอะไรบ้างจึงจะประสบผลสำเร็จในการเรียน

จุดประสงค์ของการสร้างรูบรีคส์

การสร้างรูบรีคส์อาจทำขึ้นเพื่อจุดประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อประเมินกระบวนการ (Process) เช่น ประเมินการเรียนรู้เป็นทีม กลยุทธ์การสัมภาษณ์ เป็นต้น
2. เพื่อประเมินผลผลิต (Product) เช่น ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน รายงานการวิจัยนิทรรศการ ผลงานศิลปะ เป็นต้น
3. เพื่อประเมินการปฏิบัติ (Performance) เช่น ประเมินการนำเสนอปากเปล่าการอภิปราย การสาธิต เป็นต้น

การสร้างเกณฑ์การประเมินแบบรูบรีคส์ (rubrics scoring)

เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีคส์ (rubrics scoring) เป็นเกณฑ์ที่ต้องกำหนดรายละเอียดให้คะแนนอย่างชัดเจนสำหรับทุกตัวบ่งชี้ ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลจะมีความเป็นปรนัยสูง และมีความตรงสูง โดยใช้เกณฑ์ 4 ระดับ คือ พิมพันธ์ เฉชะคุปต์ [71]

- 4 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมจนเกิดผลสัมฤทธิ์ตามที่กำหนดไว้ (achievement)
- 3 หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมแต่ยังไม่ปรากฏผลสัมฤทธิ์ชัดเจน (attempt)
- 2 หมายถึง นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญแต่ยังไม่ได้แสดงพฤติกรรมให้ปรากฏ (awareness)
- 1 หมายถึง นักเรียนมีความตั้งใจจะหาความรู้ แต่ยังไม่แสดงพฤติกรรม (Attention)

การวัดความสามารถในการคิดตามแนวทางนักวัดกลุ่มจิตมิติ

การวัดความสามารถในการคิดตามแนวทางนักวัดกลุ่มจิตมิติ ส่วนใหญ่สนใจการวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) ซึ่งได้มีการพัฒนาแบบสอบกันอย่างหลากหลาย ในที่นี้จึงขอเสนอการวัดความสามารถในการคิดเป็น 2 ลักษณะ คือแบบสอบมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิด ซึ่งมีผู้สร้างไว้แล้วกับแบบสอบสำหรับวัดความสามารถในการคิดที่สามารถสร้างขึ้นใช้เอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้ [34]

1. แบบสอบมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิด

แบบสอบมาตรฐานที่มีผู้สร้างไว้แล้ว สำหรับใช้วัดความสามารถในการคิดสามารถจัดกลุ่มได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ แบบสอบการคิดทั่วไป และแบบสอบการคิดเฉพาะด้าน

1.1 แบบสอบการคิดทั่วไป

แบบสอบการคิดทั่วไปนี้ เป็นแบบสอบที่มุ่งวัดให้ครอบคลุมความสามารถในการคิด โดยเป็นความคิดที่อยู่บนฐานของการใช้ความรู้ทั่วไป ส่วนใหญ่เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ (multiple choice) แบบสอบมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิดทั่วไปที่สำคัญมีดังนี้

- 1) Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal
- 2) Cornell Critical Thinking Test. Level X and Level Z
- 3) Ross Test of Higher Cognitive Processes
- 4) New Jersey Test of Reasoning Skills
- 5) Judgement : Deductive Logic and Assumption Recognition
- 6) Test of Enquiry Skills
- 7) The Ennis – Weir Critical Thinking Essay Test

1.2 แบบทดสอบความสามารถในการคิด ลักษณะเฉพาะ (Aspect-Specific Critical Thinking Test)

- 1) Cornell Class Reasoning Test, From X
- 2) Cornell Conditional Reasoning Test, From X
- 3) Logical Reasoning
- 4) Test on Appraising Observations

2. การสร้างแบบวัดการคิดขึ้นใช้เอง

ถ้าแบบสอบมาตรฐานสำหรับการคิดที่มีใช้กันอยู่ทั่วไป ไม่สอดคล้องกับเป้าหมายการวัดของท่าน เช่น จุดเน้นที่ต้องการ ขอบเขตความสามารถทางการคิดที่มุ่งวัดหรือกลุ่มหมายที่ต้องการใช้แบบทดสอบ เป็นต้น ท่านคงจะต้องหาวิธีสร้างแบบวัดการคิดขึ้นใช้เอง เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการในการวัดของท่านอย่างแท้จริง

2.1 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด

การคิด (Thinking) เป็นกิจกรรมทางสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลาการคิดที่เราสนใจในที่นี้เป็นการคิดอย่างมีจุดหมาย (Directed Thinking)ซึ่งเป็นการคิดที่นำไปสู่เป้าหมายโดยตรง หรือคิดค้นข้อสรุปอันเป็นคำตอบสำหรับตัดสินใจหรือแก้ปัญหาสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การคิดจึงเป็นความสามารถมองเห็น ไม่สามารถสังเกต สัมผัสวัดได้โดยตรง จึงต้องอาศัยหลักการวัดทางจิตมิติ (Psychometric)มาช่วยในการวัด

2.2 ขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด

ในการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด มีขั้นตอนการดำเนินการที่สำคัญดังนี้

1) กำหนดจุดมุ่งหมายของแบบวัด

แบบวัดมีจุดหมายสำคัญของการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด นอกจากนี้ผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องพิจารณาจุดมุ่งหมายของการนำแบบวัดไปใช้ด้วยว่าต้องการวัดความสามารถทางการคิดทั่วไป หรือต้องการวัดความสามารถทางการคิดเฉพาะวิชา (aspect-specific)การวัดนั้นมุ่งติดตามความก้าวหน้าของความสามารถทางการคิด (formative)หรือต้องการเน้นการประเมินผลสรุปรวม

(summative) สำหรับการตัดสินใจรวมทั้งการแปลผลการวัด เน้นการเปรียบเทียบกับมาตรฐานของกลุ่ม (Norm-referenced) หรือต้องการเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้

2) กำหนดกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการ

ผู้พัฒนาแบบวัดควรศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดตามจุดหมายที่ต้องการ ผู้พัฒนาแบบวัดควรคัดเลือกแนวคิดหรือทฤษฎีที่เหมาะสมกับบริบทและจุดมุ่งหมายที่ต้องการเป็นหลักยึด และศึกษาให้เข้าใจอย่างลึกซึ้ง เพื่อกำหนดโครงสร้าง/องค์ประกอบของความสามารถทางการคิดทฤษฎี และให้นิยามเชิงปฏิบัติการ (operational definition) ของแต่ละองค์ประกอบในเชิงรูปธรรมของพฤติกรรมที่สามารถบ่งชี้ถึงลักษณะแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้นได้

3) สร้างผังข้อสอบ (Table of Specification)

การสร้างผังข้อสอบ เป็นการกำหนดเค้าโครงของแบบวัดความสามารถทางการคิดที่ต้องการสร้างให้ครอบคลุม โครงสร้าง/องค์ประกอบใดบ้างตามทฤษฎีและกำหนดว่าแต่ละส่วนมีน้ำหนักความสำคัญมากน้อยเพียงใด

4) เขียนข้อสอบ

กำหนดรูปแบบของการเขียนข้อสอบ ตัวคำถาม ตัวคำตอบ และวิธีการตรวจให้คะแนน เช่น กำหนดว่า ตัวคำถาม เป็นลักษณะสถานการณ์ สภาพปัญหาหรือข้อมูลสั้นๆ อาจได้มาจากบทความ รายงานต่างๆ บทสนทนาที่พบในชีวิตประจำวัน หรืออาจเขียนขึ้นมาเอง ส่วนตัวคำตอบอาจเป็นข้อสรุปของสถานการณ์ หรือปัญหานั้น 3-5 ข้อสรุปเพื่อให้ผู้ตอบพิจารณาตัดสินใจ ข้อสรุปใดน่าเชื่อถือกว่ากัน น่าจะเป็นจริงหรือไม่ เป็นต้น ส่วนการตรวจให้คะแนน มีการกำหนดเกณฑ์การตรวจไว้ เช่น ตอบถูกต้องคำเฉลยได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน เป็นต้น

เมื่อกำหนดรูปแบบของข้อสอบแล้ว ก็ลงมือร่างข้อสอบตามผังข้อสอบที่กำหนดไว้จนครบทุกองค์ประกอบ ภาษาที่ใช้ก็ควรเป็นไปตามหลักการเขียนข้อสอบที่ดีโดยทั่วไป แต่สิ่งที่จะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ ได้แก่ การเขียนข้อสอบให้วัดได้ตรงตามโครงสร้างของการวัด และพยายามหลีกเลี่ยงคำถามที่ทำให้ผู้ตอบ แสร้งตอบเพื่อให้ดูดีให้ได้

หลังจากร่างข้อสอบเสร็จแล้ว ควรมีการทบทวนข้อสอบถึงความเหมาะสมของการวัด และความชัดเจนของภาษาที่ใช้ โดยผู้เขียนข้อสอบเองและผู้ตรวจสอบที่มีความเชี่ยวชาญในการสร้างข้อสอบวัดความสามารถในการคิด

5) นำแบบวัดไปทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุงจริง หรือกลุ่มใกล้เคียง นำผลการตอบมาทำการวิเคราะห์คุณภาพ โดยทำการวิเคราะห์ข้อสอบ และวิเคราะห์แบบสอบ

วิเคราะห์ข้อสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อในด้านความยาก (p)และอำนาจจำแนก (r) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากพอเหมาะและมีอำนาจจำแนกสูงไว้ และปรับปรุงข้อที่ไม่เหมาะสม

คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพเหมาะสม และ/หรือเนื้อข้อสอบที่ปรับปรุงแล้วให้ได้จำนวนตามผังข้อสอบเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา แนะนำไปทดลองใช้ใหม่อีกครั้งเพื่อวิเคราะห์แบบทดสอบในด้านความเที่ยง (Reliability)แบบทดสอบควรมีความเที่ยงเบื้องต้นอย่างน้อย 0.50 จึงเหมาะที่จะนำไปใช้ได้ ส่วนการตรวจสอบความตรง (Validity)ของแบบสอบถ้าสามารถหาเครื่องมือวัดความสามารถทางการคิดที่เป็นมาตรฐานสำหรับใช้เปรียบเทียบได้ ก็ควรคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความตรงตามสภาพ(concurrent validity)ของการสอบด้วย

6) นำแบบวัดไปใช้จริง

หลังจากวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อ และวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบทั้งฉบับว่าเป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพที่ต้องการแล้ว จึงนำแบบวัดความสามารถทางการคิดไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง ในการใช้แบบวัดทุกครั้งควรมีการรายงานค่าความเที่ยง(Reliability) ทุกครั้งก่อนนำผลการวัดไปแปลความหมาย

2.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศไทย

พวงพะยอม ชิดทอง [72] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมทางการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วัดอุประสงค์เพื่อสร้างแผนกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านทุ่งโป่ง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1) แผนกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ จำนวน 9 แผน 2) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ โดยเน้นตามองค์ประกอบของคิดเชิงวิเคราะห์ 3 ด้าน คือ ด้านการจำแนกองค์ประกอบ ด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ และด้านการค้นหาสาเหตุความเป็นจริง 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ ผลการศึกษาวิจัยพบว่า 1) แผนกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.13 / 82.50 2) ผลการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ มีคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ขององค์ประกอบรวมทั้ง 3 ด้าน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นว่าการกิจกรรมมีความสนุกสนาน น่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ใหม่ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน

สุกัญญา ลิธิระ [73] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชอว์ปัญญาของสเตรนเบอร์กที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเชอว์ปัญญาของสเตรนเบอร์กที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวนนักเรียน 60 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นชั้น (Strata) และนักเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม แล้วสุ่มเข้ากลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดยแบ่งตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลางและต่ำ กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ได้รับการฝึกความสามารถทางการคิดวิเคราะห์เหมือนกัน คือ การวิเคราะห์ทางภาษา การวิเคราะห์ทางปริมาณ การวิเคราะห์ทางรูปภาพ และการวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา เวลาที่ใช้ในการฝึก กลุ่มที่ 1 เวลา 7.30 – 8.10 น. และกลุ่มที่ 2 เวลา 15.45 – 16.25 น. ของวันจันทร์ถึงวันศุกร์ แต่ละกลุ่มจะได้รับการฝึกวันละ 1 แบบฝึก ใช้เวลา 40 นาที เป็นเวลา 4 สัปดาห์ รวม 20 แบบฝึก โดยผู้วิจัยดำเนินการด้วยตนเองติดต่อกันทุกวันที่มีการเรียนการสอน แล้วทำการทดสอบครั้งที่ 1 โดยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ตามแนวของบลูมไปสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มในวันและเวลาเดียวกัน และดำเนินการฝึกต่ออีก 4 สัปดาห์ หรือ 20 แบบฝึก รวมเป็น 8 สัปดาห์ ได้ผลการฝึกดังนี้

1. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจำแนกตามระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก คือ 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่าเมื่อได้รับการฝึก 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจำแนกตามช่วงเวลาที่ได้รับ การฝึก คือ ฝึกช่วงเวลาเช้าและเย็น พบว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึกในช่วงเวลาเช้า และกลุ่มที่ได้รับการฝึกในช่วงเวลาเย็น มีสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการฝึกกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาในการฝึกกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณาตยา อุทัยรัตน์ [74] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง พัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 ที่มีระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียนต่างกัน ในโรงเรียนกลุ่ม รัตนโกสินทร์ กรุงเทพมหานคร มีจุดประสงค์เพื่อการศึกษาพัฒนาการความสามารถในการคิด วิเคราะห์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โดยจำแนกตามเพศและระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการ เรียนโดยอาศัยวิธีการวิจัยเชิงพัฒนาในลักษณะภาคตัดขวาง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็น นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ในโรงเรียนกลุ่มรัตนโกสินทร์ สังกัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 10 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 748 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบสองขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบสอบถามการรับรู้ ความสามารถของตนเองด้านการเรียน ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.81 และ 0.96 ตามลำดับ ใช้กระบวนการ วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสามทาง ซึ่งผลการวิจัยได้ดังนี้

1. นักเรียนที่มีระดับชั้น เพศ และระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียนต่างกัน พบว่ามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ไม่พบว่ามีผลปฏิสัมพันธ์ที่เกิดจากความแตกต่างระหว่างชั้นกับเพศ ชั้นกับระดับการรับรู้ ความสามารถของตนเองด้านการเรียน เพศกับระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียน และระหว่างชั้น เพศ และระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียนที่ส่งผลร่วมกันต่อ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนแต่อย่างใด
3. พัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นจากชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 คู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ตามลำดับ และยังพบด้วยว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงต่างก็มี พัฒนาการเพิ่มขึ้นตามลำดับชั้นที่สูงขึ้น เช่นเดียวกับที่พบว่านักเรียนที่มีระดับการรับรู้ความสามารถ ของตนเองทั้งระดับปานกลางและระดับสูงจะมีพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มสูงขึ้น ตามลำดับชั้นที่สูงขึ้นด้วย

จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์ [75] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนคริน ทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 90คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ห้องเรียนละ 45 คน แล้วสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่ง โดยวิธีการจับสลากเป็นกลุ่มทดลองได้รับการจัดการ เรียนรู้แบบบูรณาการ และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เครื่องมือที่ใช้ใน

การวิจัยครั้งนี้ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest-Posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีทางสถิติ t-test แบบ Independent Sample ในรูป Difference Score ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กฤษฎา แก้วสิงห์ [76] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการวัดและประเมินควบคู่กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 4 มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อศึกษา และเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการใช้การวัดและประเมินความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ควบคู่กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเจียรนวนนท์อุทิศ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 26 คน ที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงและใช้แบบแผนการทดลองแบบ One-Group time-series Design เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย แบบบันทึกการถามตอบทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบบันทึกการตรวจผลงาน แฟ้มสะสมงาน แบบทดสอบข้อเขียนวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ มีค่าความเชื่อมั่น 0.87 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น 0.81 และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น 0.86 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การทดสอบค่าที (t-test for dependent samples) ผลจากการศึกษา พบว่า

1. นักเรียนที่ใช้การวัดและประเมินความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ควบคู่กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ มีพัฒนาการความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น

2. นักเรียนมีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น หลังใช้การวัดและประเมินความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ควบคู่กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนมีผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น หลังใช้การวัดและประเมินความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ควบคู่กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น หลังใช้การวัดและประเมินความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ควบคู่กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ถาวรณ โสมแพน [77] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิด มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ เขตคลองเตย กรุงเทพฯ จำนวน 53 คน ใช้เวลาในการทดลอง 16 ชั่วโมง ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ แบบแผนการทดลองเป็นแบบ One Group Pretest – Posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีทางสถิติ t- test for dependent samples ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01
2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นิลวรรณ เจตวรัญญ [78] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ใน วิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยใช้เทคนิคการคิดแบบหวนทบท วนกับการสอน มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ในวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมาแตร์เดอีวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ที่ได้รับการสอน โดยใช้เทคนิคการคิดแบบหวนทบทวนกับการสอนปกติกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนมาแตร์เดอีวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ที่ได้จากการวิธีสุ่มอย่าง ง่ายมา 2 ห้องเรียน แล้วย่นำมาสุ่มเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 35 คน ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคการคิด แบบหวนทบทวนและกลุ่มควบคุม จำนวน 35 คน ได้รับการสอนแบบปกติ โดยทั้ง 2 กลุ่มใช้เนื้อหา เดียวกันและใช้เวลาในการทดลอง 15 คาบ แบบแผนการทดลองเป็นแบบทดสอบ ก่อนการทดลองและ หลังการทดลอง (Randomized Control Group Pretest–Posttest Design) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ แผนการสอนวิชาภาษาไทย และแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ได้แก่ t-test for Independent samples และ t-test for Dependent samples ผลการศึกษาพบว่า

1. ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ในวิชาภาษาไทยของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกัน อย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .01
2. ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ในวิชาภาษาไทยของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ เทคนิคการคิดแบบหวนทบทวน ก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกัน อย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคการคิดแบบ หมวกหกใบกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติแตกต่างกัน อย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .01

รุ่งนภา เบญจมาศย์ [79] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการ มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนผ่องสุวรรณวิทยา สายไหม เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่าง (Simple Random Sampling) สุ่มมา 1 ห้องเรียน โดยใช้จำนวนห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม เป็นจำนวนนักเรียน 30 คน ใช้เวลาในการทดลอง 16 คาบ ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการ แบบแผนการทดลองเป็นแบบ One Group Pretest – Posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีทางสถิติ t – test for Dependent Samples ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อารัม โพธิ์พัฒน์ [80] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเขียนแผนผังมโนมติ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้ชุดกิจกรรมการเขียนแผนผังมโนมติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนบ้านวังกะทะ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 3 จำนวน 26 คน ซึ่งได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเขียนแผนผังมโนมติ โดยใช้แบบการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ t – test dependent sample ผลการศึกษาค้นคว้าสรุปได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเขียนแผนผังมโนมติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเขียนแผนผังมโนมติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปิยนุช สะอาดสุด [81] ได้ศึกษาเรื่อง การออกแบบแบบฝึกทักษะการฟังอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบแบบฝึกการฟังอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการฟังอย่างมีวิจารณญาณที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน 70/70 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการฟังอย่างมีวิจารณญาณ ผู้ศึกษาได้ออกแบบฝึกทักษะการฟังอย่างมีวิจารณญาณ โดยอาศัยหลักกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเอนนิสมาเป็นแนวทางในการออกแบบครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ปทุมธานี ปีการศึกษา 2539 จำนวน 52 คน ผลปรากฏว่าแบบฝึกทักษะการฟังอย่างมีวิจารณญาณที่สร้างขึ้นประกอบด้วยเนื้อเรื่องสถานการณ์ จำนวน 9 เรื่อง และหาประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดได้ 73.46/74.49 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการฟังอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการฝึกทักษะการฟังโดยใช้แบบฝึกทำให้ทักษะการฟังของนักเรียนสูงขึ้น

กฤษณา พรหมวงษ์ [82] ได้ศึกษาเรื่อง ผลการใช้แบบฝึกหัดเพิ่มส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการส่งเสริมด้วยแบบฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ประชากรในงานวิจัยคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 50 คน ที่เรียนในวิชา ว 017 โครงการวิทยาศาสตร์กับคุณภาพชีวิต ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ พายัพ จังหวัดเชียงใหม่ การวิจัยปรากฏว่าได้แบบฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สำหรับโครงการวิทยาศาสตร์ 3 ประเภทได้แก่ โครงการประเภทการสำรวจ โครงการประเภทการทดลอง โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ จำนวน 5 ชุด

บุญเชิด ชุมพล [83] ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในช่วงชั้นที่ 3 ของโรงเรียนอานวยวิทย์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนโดยจำแนกตามเพศ และระดับชั้นในช่วงชั้นที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในช่วงชั้นที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 ของโรงเรียนอานวยวิทย์ จำนวน 394 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองตามแนวทฤษฎีของวัตสัน และเกลเซอร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการคิดวิเคราะห์ความ

แปรปรวน และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีการของ Newman–Kuels ผลการศึกษาค้นคว้าสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงโรงเรียนอานวยวิทย์ ในช่วงชั้นที่ 3 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. นักเรียนที่อยู่ในระดับชั้นต่างกันมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศ กับระดับชั้นมีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุดจิต หมั่นตะคุ [84] ได้ศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดวิเคราะห์กับการเรียนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย และวิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง จำนวน 33 คน นักศึกษาจากวิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น จำนวน 38 คน และนักศึกษาจากวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย จำนวน 39 คน เครื่องมือคือแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ผลการศึกษามีดังนี้ 1) ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดวิเคราะห์กับการเรียนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่ากับ 0.7 2) ทักษะย่อยของการคิดวิเคราะห์ที่มีผลต่อการเรียนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มี 7 ทักษะย่อย ได้แก่ การเรียงลำดับ การแบ่งประเภท การแยกแยะเป็นประเด็นย่อย การสรุป การระบุความแตกต่าง การรวมจากประเด็นย่อยไปสู่ประเด็นหลัก การทำเป็นตรงกันข้าม

สุดจิต หมั่นตะคุ [85] ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาทักษะย่อยทางการคิดวิเคราะห์ที่จำเป็นสำหรับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาทักษะย่อยทางการคิดวิเคราะห์ที่จำเป็นสำหรับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างคือประธานสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 คนของมหาวิทยาลัยราชภัฏ เครื่องมือได้แก่แบบสอบถาม ผลการศึกษพบว่าทักษะย่อยทางการคิดวิเคราะห์ที่จำเป็น ได้แก่ การจัดอันดับ การประยุกต์ใช้ความรู้ การจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของข้อมูล การเปรียบเทียบด้วยเงื่อนไขทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์ การจัดระบบโครงสร้าง

สุดจิต หมั่นตะคุ [86] ได้ศึกษาเรื่อง การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำเร็จรูปที่แฝงกระบวนการฝึกคิดวิเคราะห์ในการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีจุดประสงค์เพื่อได้รูปแบบการสอนที่ผสมผสานการคิดวิเคราะห์ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ อาจารย์ที่สอนวิชาเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จำนวน 7 คน เครื่องมือได้แก่ แบบสอบถามถึงโครงสร้างด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และการคิดวิเคราะห์ ผลการศึกษามีดังนี้ 1) ผลการวิเคราะห์บทเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ได้มาจากกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาวิชา

ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี คือ Brainstorm, Concept, Network, และ Course Flowchart 2) รูปแบบการสอน ประกอบด้วย ขั้นนำเข้าสู่ผู้เรียน ขั้นการอธิบายและสาธิต ขั้นการประยุกต์ทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเนื้อหาวิชา ขั้นฝึกฝนขั้นสรุป และขั้นประเมินผล

งานวิจัยต่างประเทศ

Susan Chaplin [87] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง รูปแบบการสอนนักศึกษาที่ประสบผลสำเร็จ : การสอนด้วยวิธีการ โค้ชผู้เรียน ในการพัฒนาทักษะการคิดแบบมีวิจารณญาณ ในการเรียนวิชาชีววิทยาวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มทักษะทางการคิดแบบมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ไขปัญหา กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาของ University of St. Thomas, St. Paul, Minnesota, USA ที่เรียนวิชาชีววิทยา เครื่องมือคือรูปแบบการเรียนการสอนแบบโค้ชซึ่งกระบวนการโค้ชได้แก่ การให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสพบผู้สอนได้หลายครั้งในตลอดภาคเรียนทั้งในการพบในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียนเพื่อรับคำแนะนำจากผู้สอน นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้เห็นตัวอย่างเพิ่มเติม การสาธิตต่างๆ จากผู้สอน ผู้มีโอกาสซักถามข้อสงสัยต่างๆจากผู้สอน ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนมีผลการเรียนในวิชาชีววิทยาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Cheryl L. Wills, Susan L. Miertschin [88] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง เครื่องมือทางความคิดเพื่อเพิ่มทักษะการคิดแบบมีวิจารณญาณและทักษะการเรียนรู้ โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีระบบสารสนเทศ ของ Certain University of Houston โดยใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลชนิด แทปเล็ต กับโปรแกรมสำหรับสร้างผังความคิด (Mind map) เป็นเครื่องมือในการพัฒนา โดยได้พัฒนารูปแบบการสอนซึ่ง 3 ขั้นตอน ที่เรียกว่า Think, Rap, Map ในครั้งนี้ยังไม่ได้นำเสนอผลการทดลองใช้

Abbas EI-Zein, Tim Langrish, Nigel Balaam [89] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ชุดฝึกออนไลน์ด้วยตนเอง สำหรับการสอนและการเรียนรู้ด้านทักษะการคำนวณในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ของ University of Sydney เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาให้มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านการคำนวณทางวิศวกรรมศาสตร์ให้ดีขึ้น เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นเรียกว่า A database of online questions (DOQ), A self-practice online tool (SPOT) และ A Quiz tool (QT) ทำงานในระบบ Web based ผลการสอบถามจากนักศึกษาพบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และระบบการให้ข้อมูลป้อนกลับก็มีประโยชน์อยู่ในระดับมาก

สเตอร์นเบิร์ก และคลิงเก็นเบด [90] ได้ใช้ทฤษฎีของสเตอร์นเบิร์กศึกษาความสามารถของเด็กปัญญาเลิศโดยวัดใน 3 ด้าน คือ ความสามารถในการวิเคราะห์เปรียบเทียบ (Memory-analytic) ความสามารถในการ

คิดสร้างสรรค์(Creative-synthetic)และความสามารถในการปฏิบัติตามสภาพแวดล้อม (Practical-oontextual) โดยวัดใน 3 ด้าน คือ ด้านภาษา (Verbal)ด้านปริมาณ (Quantitive) และ ด้านรูปภาพ(Figural) โดยใช้แบบทดสอบ 2 แบบ คือแบบเลือกตอบ และแบบทดสอบความเรียง(Essay)รวมจำนวนแบบทดสอบ 9 ฉบับ ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบนี้สามารถใช้คัดเลือก ใช้สอน และประเมินผลเด็กที่มีความสามารถพิเศษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

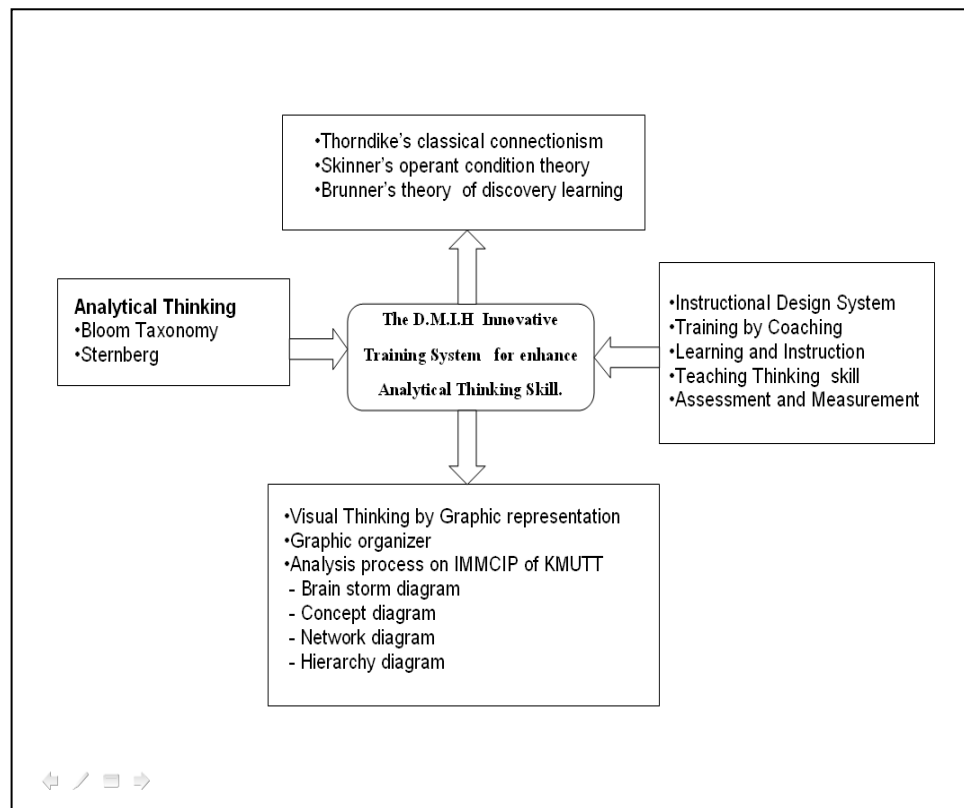
Ron Fulbright [91] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การสอนทักษะการคิดแบบมีจรรยาบรรณ ในวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้วยการ ใช้ PINE-TRIZ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยคาดหวังว่าจะส่งผลให้นักศึกษามีผลการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์และกลุ่มวิชาทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้น กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาศิลปศาสตร์ ของ University of South Carolina Upstate เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นเรียกว่า Self-contained PINE-TRIZ training module

Oon-Seng Tan [92] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมฝึกการคิดสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี วัตถุประสงค์เพื่อสร้างหลักสูตรการฝึกอบรมด้านพัฒนาทักษะการคิด โดยยึดหลักการทางจิตวิทยา เช่น ทฤษฎีทางเซาว์ปัญญาของสเตอร์นเบิร์ก ผลที่ได้คือ หลักสูตรฝึกอบรมการคิดที่มีชื่อว่า CMI curriculum (Cognitive Modifiability Intervention) ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาของการฝึกที่สำคัญ 4 ส่วน คือ 1) Affect Motivational Domain (AMD) 2) Systematic Strategic Thinking (SST) 3) Analytical Inferential Thinking (AIT) 4) Divergent Creative Thinking (DICT) ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ยังไม่ได้ประเมินผลทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ และยังไม่ได้ศึกษาส่วนผลย้อนกลับจากผู้เรียน เช่น การสอบถามถึงประโยชน์ที่ได้รับ ความพึงพอใจ

ลัมพ์คิน [93] ศึกษาผลการสอนทักษะการคิดวิเคราะห์ที่มีต่อความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในเนื้อหาวิชาสังคมของนักเรียนเกรด 5 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในเนื้อหาวิชาไม่แตกต่างกัน ส่วนนักเรียนเกรด 6 ที่เป็นกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาสูงกว่ากลุ่มควบคุม

2.14 กรอบความคิดของการวิจัย

จากแนวคิด หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่สนับสนุนเป็นพื้นฐานแนวคิดในการศึกษาวิจัยเรื่อง ระบบการฝึกอบรม ดี.เอ็ม. ไอ.เอช. นวัตกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยสามารถนำเสนอเป็นกรอบความคิดของการวิจัยได้ดังนี้



รูปที่ 2.2 กรอบความคิดของการวิจัย