

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้แบ่งหัวข้อในการค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการคิด ทักษะการคิดและการพัฒนาสติปัญญา
- ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับการบูรณาการและการวิเคราะห์งาน
- ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอน
- ตอนที่ 4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการศึกษาปฏิสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับการคิด
- ตอนที่ 5 งานวิจัยเกี่ยวกับทักษะการคิดและการพัฒนาสติปัญญาของนักเรียนระดับประถมศึกษา
- ตอนที่ 6 การสังเคราะห์แนวคิด/ทฤษฎีเพื่อนำไปสู่การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการคิด ทักษะการคิด และการพัฒนาสติปัญญา

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิด ทักษะการคิดและการพัฒนาสติปัญญา โดยนำเสนอตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ความหมายของการคิด ทักษะการคิด และสติปัญญา
2. กระบวนการคิดและทักษะการคิด
3. การพัฒนากระบวนการคิด ทักษะการคิด และสติปัญญา
4. ยุทธวิธีและทักษะการคิด
5. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนทักษะการคิดและการพัฒนาสติปัญญา

1. ความหมายของการคิด ทักษะการคิด และสติปัญญา

ในวงการศึกษานี้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการคิดในเชิงของสติปัญญา เพราะสติปัญญา มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับความสามารถในการเรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการควบคุมสถานการณ์ต่าง ๆ การควบคุมพฤติกรรม ตลอดจนอารมณ์ของบุคคล (ฉันทนา ภาคบงกช 2528 : 7)

1.1 ความหมายของการคิด (Thinking)

การคิดเป็นพฤติกรรมทางสมอง ซึ่งเกิดจากการเคลื่อนที่ของคลื่นสมอง (Electroencephalogram ใช้ตัวย่อว่า EEG) ทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้าขึ้นที่สมอง ดังนั้นบุคคลที่ใช้ความคิดบ่อย ๆ จึงรู้สึกเครียดหรือปวดศีรษะ เพราะมีพลังงานไฟฟ้าเกิดขึ้นมาก อาจตรวจสอบพลังงานไฟฟ้าได้โดยใช้เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ที่พื้นผิวบริเวณหนังศีรษะ บางคนมีกระแสไฟฟ้า 1.5-3 โวลต์ พอที่จะนำไปใช้เล่นเครื่องเล่นบางชนิดของเด็ก ๆ ได้ (สงวน สุทธิเลิศอรุณ 2532 : 107)

การคิดจึงเป็นธรรมชาติของมนุษย์ซึ่งมีความสำคัญมากที่สุด ต่อวิถีชีวิตของบุคคล ถ้าบุคคลคิดถูกต้อง คิดเหมาะสม วิถีชีวิตของเขาจะมีคุณภาพ เขาจะมีความสุข ความสมหวัง และได้รับการยอมรับจากสังคม

คำในภาษาไทย มีคำที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับการคิดอยู่มากมาย เช่น การรู้คิด การคิดค้น การคิดปรุงร้ง คิดใคร่ครวญ คิดลึก คิดตื่น คิดซ้ำ คิดเร็ว คิดแคบ คิดกว้าง คิดสั้น คิดยาว คิดมากคิดน้อย คิดถึง คิดการณ์ไกล คิดเล็กคิดน้อย คิดการณ์ใหญ่โตและ โยนิโสมนสิการ ซึ่งเป็นารคิดแบบแยบคาย (สุมน อมรวิวัฒน์ 2531 : 3)

ดิวอี้ (John Dewey 1933) กล่าวว่า การที่ความคิดแล่นไปในหัวของเราอย่างควบคุมไม่ได้นั้น เรียกว่า "การคิด" ซึ่งมีลักษณะต่อเนื่องเป็นกระแส และการคิดไม่ใช่การรับรู้ด้วยประสบการณ์สัมผัสเท่านั้น

จายาสวาล (Sitaram Jayaswal 1974 : 135) กล่าวว่า การคิดเป็นกิจกรรมของสมองในการแก้ปัญหาโดยมีความจำเป็นพื้นฐาน เป็นกิจกรรมของจิตที่จะปรับตัวเอง

ให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมและพยายามที่จะบรรลุจุดมุ่งหมายที่ตนต้องการ

สเตินเบิร์ก (Sternberg 1985) อธิบายว่ากิจกรรมการคิดเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุต่าง ๆ

สมิธ (Smith 1987 : 38) ให้ความหมายว่า การคิดคือ การที่สมองจัดกระทำข้อมูล

ชราก (Francis Schrag 1988 : 7) กล่าวว่า การคิดเป็นกระบวนการทำงานของสมอง ถ้าใช้วิธีศึกษาระบบประสาทจะพบว่า เมื่อมีการคิดจะมีการเคลื่อนไหวของกระแสประสาทในสมองอย่างเป็นระบบแบบแผนที่แน่นอน

รักจิโร (Vincent Ryan Ruggiero 1988) กล่าวว่า การคิดเป็นกิจกรรมของสมองที่ช่วยให้เราสามารถแก้ปัญหาได้ ตัดสินใจได้ ตอบสนองความต้องการที่จะเข้าใจได้ เป็นการค้นหาคำตอบ หาความหมาย และการคิดไม่ใช่เกิดเฉพาะขณะมีจิตสำนึกเสมอไป ภายใต้อัตโนมัติก็มีการคิดด้วย กิจกรรมที่เป็นองค์ประกอบของการคิดได้แก่ การสังเกตอย่างรอบคอบ การจำ การสงสัย การจินตนาการ การสืบสอบ การแปล การประเมิน และการตัดสินใจ บางกิจกรรมเป็นการรวมกันของกิจกรรมย่อย ๆ เช่น การแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจก็ต้องมีการระบุความคิด แล้วตั้งเป็นปัญหา แปลความหมาย วิเคราะห์แล้วจึงสรุปหรือตัดสินใจ

ชม ภูมิภาค (2523) กล่าวว่า การคิด เป็นการจัดการกับสัญลักษณ์ต่าง ๆ การคิดเป็นการกระตุ้นอย่างเป็นลำดับของสัญลักษณ์ เมื่อเราคิดสิ่งหนึ่งทำให้เราคิดถึงอีกสิ่งหนึ่งตามลำดับไป

โบโน (Bono 1981) และซีเกล (1984) ได้รวบรวมและสรุปความหมายของการคิดว่าจะมีความหมายเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรไม่มีขอบเขตตามลักษณะปฏิบัติการทางสมอง (mental function) จากสิ่งที่เรียกว่า suggesting Passive reception อันได้แก่ การใคร่ครวญ (reflection) การคิดอย่างจดจ่อ (Serious thought meditation) และการคิดอย่างลึกซึ้ง (cognitstion) ไปสู่ active approach ซึ่งเป็นการแสดงออกของพลังสมอง (mental action) เช่น การสร้างความคิดรวบยอด (Conceptualization) และการแก้ปัญหา (Problem soliving) ตลอดจนสิ่งที่เป็นปฏิบัติการทางสมอง (mental

operation) เช่น การอุปมา (Induction) การอนุมาน (Deduction) การใช้เหตุผล (Reasoning) การจัดเรียงลำดับ (Sequencing) การจัดประเภท (Classification) และการให้ความหมายของความสัมพันธ์ (definition of relationship) โดยกระบวนการแต่ละกระบวนการเหล่านี้สามารถทำหน้าที่แยกจากกันเป็นอิสระ หรือทำหน้าที่ร่วมกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการคิด หรือสิ่งที่ต้องการ เช่น การค้นปัญหา หรือการแก้ปัญหา

โดยสรุป การคิดเป็นพฤติกรรมภายในที่เกิดจากกระบวนการทำงานของสมอง ทำให้มีการรวบรวมและจัดระบบข้อมูล รวมทั้งประสบการณ์ต่าง ๆ ทำให้เกิดเป็นรูปเป็นร่าง หรือเป็นมโนภาพที่เป็นเรื่องราวขึ้นในใจ และพูดหรือแสดงออกมาได้

1.2 สติปัญญา (Intelligence) อาจใช้คำว่า เซวาร์ เซวาร์ปัญญา ไหวพริบ ฉลาด สมรรถภาพสมอง (สอ เศรษฐบุตร 2520) เนื่องจากสติปัญญาเป็นนามธรรมจึงมีการให้ความหมายแตกต่างกันไปดังนี้

บีเน็ต (Alfred Binet) ให้ความหมายของสติปัญญาว่า "สติปัญญา" คือ สมรรถนะที่คนเราจะสามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ที่เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขสิ่งแวดล้อม ให้ดีขึ้น ตลอดจนมีความคิดริเริ่ม หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ

เทอร์แมน (L.M. Terman) ให้ความหมายว่า คือ ความสามารถในการคิด สิ่งที่เป็นนามธรรมได้ดี และรวดเร็ว

เวคส์เลอร์ (D. Wechsler) ให้ความหมายว่า สติปัญญาคือ ความสามารถ โดยส่วนรวมของบุคคลในการกระทำกิจกรรมอย่างมีจุดมุ่งหมายคิดอย่างมีเหตุผล และจัดกระทำกับสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ

บอลด์วิน (Baldwin 1980 : 555) กล่าวว่า "สติปัญญาคือ ความสามารถในการรับรู้ในการเรียนรู้ และในการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ ให้มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในการใช้เหตุผลและพฤติกรรมอื่น ๆ ที่มีเป้าหมาย"

ธอร์นไดค์ (Thorndike, 1911) มีความเห็นว่าสติปัญญา คือสมรรถวิสัยในการที่จะวางรูปแบบความเชื่อมโยงขึ้น เช่น งานประดิษฐ์ค้นคว้าสร้างสรรค์ ล้วนแล้วแต่อาศัย

การวางรูปแบบความเชื่อมโยงทั้งนั้น

โดยสรุปแล้ว นักจิตวิทยาส่วนใหญ่ให้ความหมายของคำว่าสติปัญญา ดังนี้

1. ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถที่จะทำความเข้าใจและประสานข้อเท็จจริงต่าง ๆ ได้ดี
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

2. กระบวนการคิดและทักษะการคิด

กระบวนการคิดของมนุษย์ เป็นกระบวนการใช้สมองเพื่อพัฒนามโนภาพใหม่ ๆ ให้บังเกิดขึ้นในระบบการรับรู้ของมนุษย์ โดยผ่านประสาทสัมผัสทั้งทางตา หู จมูก ลิ้น กายและใจ (สวนิต ยมาภัย 2529 : 132-133)

บลูเมนรัล (Blumental 1977) ให้ความเห็นว่า กระบวนการคิดเป็นการใช้กระบวนการทางสมอง (Mental process) ไปในด้านความคิด (thinking) การวางแผน (Planning) การรู้ (Knowing) การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (relating) การจัดประเภท (Classifying) การสร้างสรรค์ (Creating) และการแก้ปัญหา (Problem solving) ซึ่งกระบวนการคิดเหล่านี้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดโดยจะขึ้นอยู่กับลักษณะทางชีวภาพ หรือความแตกต่างระหว่างบุคคล ต่อมาได้ขยายกระบวนการคิดเพิ่มเติม โดยรวมถึงผลที่เกิดขึ้นจาก หรือการควบคุมของกระบวนการทางสมองระดับสูง (higher mental process) ซึ่งได้แก่กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับความตั้งใจ (attention) การรับรู้ (perception) ความจำ (memorizing) จินตภาพ (imagery) และการเรียนรู้ทางทักษะ (motor learning) นอกจากนี้ฟลาวเวล (Flavel, 1977) และแมคคอลล (McCall, 1981) ยังให้ทัศนะว่าการคิดนั้นจะต้องรวมความรู้สึก (affective) อันเป็นสิ่งที่เชื่อมโยงผ่านความเชื่อ (beliefs) ทัศนคติ (attitudes) การตัดสินใจลงความเป็น (judgements) และค่านิยม (values)

เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการคิดด้วย

การเรียนรู้การแก้ปัญหา เป็นการที่ต้องอาศัยสติปัญญาและการคิด รวมทั้งหน่วยของพฤติกรรมที่ซับซ้อนในรูปต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก การแก้ปัญหาและการคิด มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด เราอาจไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ถ้าปราศจากการคิด

ตามทัศนะของดิวอี้ (Dewey) เขาถือว่า การคิดจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีความสับสนวุ่นวาย สงสัยหรือเกิดความคับข้องใจ ต่อจากนั้นก็เกิดพฤติกรรมต่าง ๆ ขึ้น เพื่อจะค้นหาวิธีการแก้ปัญหา หรือเพื่อจะจัดสิ่งที่สงสัยนั้น จากแนวความคิดที่จะเห็นว่าการคิดจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีปัญหา

กันยา สุวรรณแสง (2532 : 109) กล่าวว่า กระบวนการของการคิด เริ่มจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Thinking started with problematic situation) ทำให้เกิดความรู้สึกติดขัด (Conflict) อารมณ์ถูกรบกวนเป็นทุกข์ (Disturbed) เกิดความตึงเครียด (Tension) จึงกระทำ (Action) อย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อแก้ปัญหาให้ลุล่วงไป สู่เป้าหมาย (Goal)

กระบวนการคิด มีดังนี้

1. เกิดภาพพจน์ของสิ่งหนึ่ง หรือเหตุการณ์ที่เรากำลังคิด
2. คลี่คลายปัญหาที่เกิดขึ้น
3. เกิดสัญลักษณ์ ได้แก่ การเกิดคำพูด เครื่องหมาย สัญลักษณ์
4. เกิดความคิดรวบยอด คือ กระบวนการขั้นสุดท้าย ที่ทำให้เกิดความเข้าใจ

ปัญหาและแก้ปัญหาได้

ส่วนแคสเซล (Dressel) เชื่อว่า กระบวนการในการคิดนั้นประกอบไปด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน ซึ่งอาจจำเป็นต้องเป็นไปตามลำดับ ดังนี้คือ

1. การเห็นปัญหา พบปัญหาหรือวิเคราะห์หาปัญหา
2. การตั้งปัญหา แยกแยะให้เห็นความแตกต่างอย่างชัดเจนระหว่าง

ข้อเท็จจริงและสมมุติฐานและการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ

3. การเสนอแนวทางแก้ปัญหาหรือเสนอแนะคำตอบ
4. การเลือกสมมุติฐานเพื่อการทดสอบ

3. การพัฒนากระบวนการคิด ทักษะการคิด และสติปัญญา

การพัฒนากระบวนการคิดให้มีประสิทธิภาพตามขั้นตอนของเอ็ดเวิร์ด ดี โบโน (Edward De Bono) มีอยู่ 7 ขั้นตอน ด้วยกันคือ

ขั้นที่ 1 ให้สนใจสิ่งต่าง ๆ ทั้งในด้านบวกและด้านลบ (Plus, Minus, Interesting หรือ PMI) ใจความสำคัญของการเริ่มคิดขั้นแรกคือ การมองสิ่งต่าง ๆ ให้กว้างขวาง โดยไม่จำกัดเฉพาะสิ่งหนึ่งสิ่งใดเสียก่อน เช่น เมื่อเรามองเห็นวัตถุในห้องว่ามีอะไรบ้างที่เป็นสีแดง แต่เมื่อเราหลับตาลงแล้ว ถามตัวเองว่ามีอะไรบ้างที่เป็นสีเขียว แล้วลืมหวนรอบ ๆ อีกครั้งหนึ่ง เราจะรู้สึกแปลกใจมากที่ไม่สามารถบอกสิ่งที่เป็นสีเขียวได้ ทั้งนี้เพราะตอนแรกเราเน้นเฉพาะสีแดงอย่างเดียว จึงทำให้ไม่สังเกตสีอื่น ๆ ที่มีอยู่ด้วย คนเราส่วนใหญ่เมื่อได้ยินได้ฟังความคิดใหม่ หรือแนวทางแก้ปัญหาอย่างใหม่มักจะตอบสนองต่อความคิดนั้น ๆ ในลักษณะที่ชอบหรือไม่ชอบ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยทันที แล้วก็พยายามใช้สติปัญญาของเขาให้เหตุผลสนับสนุนหรือคัดค้านในความคิดของเขา ฉะนั้นเพื่อป้องกันการคิดไม่รอบคอบ กว้างขวางจึงต้องฝึกคิดให้ความสนใจในสิ่งต่าง ๆ ทั้งในด้านบวกและด้านลบ

ขั้นที่ 2 ให้พิจารณาถึงองค์ประกอบอื่น ๆ ทั้งหมด (Considering All Factors หรือ CAF) เพื่อให้แน่ใจว่าเราได้คิดถึงทุก ๆ สิ่งที่เราเห็นว่ามีความสำคัญที่จะช่วยให้การตัดสินใจในสิ่งหนึ่งสิ่งใดแล้ว เช่น การซื้อบ้านเราจะต้องพิจารณาถึงขนาด ราคา การวางทิศทางบริเวณรอบ ๆ บ้านด้วย มิใช่มองแค่ความสวยงาม และสีสันทนของบ้านเท่านั้น

ขั้นที่ 3 การพิจารณาถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นตามมา และลำดับที่จะเกิด (Consequences & Segal หรือ C & S) ซึ่งจะช่วยให้เราตัดสินใจว่าทางใดหรือสิ่งใดที่ดีที่สุด เป็นการจินตนาการถึงผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ทั้งผลที่จะเกิดขึ้นทันทีทันใด หลังการกระทำนั้น ผลในระยะสั้นในระยะปานกลาง และระยะยาว เช่น คำถามว่าอะไรจะเกิดขึ้น ถ้าโลกเราใช้น้ำมันหมดแล้ว

ขั้นที่ 4 คิดถึงจุดมุ่งหมาย จุดหมายปลายทางหรือวัตถุประสงค์ (Aims, Goals, Objective หรือ AGO)

ขั้นที่ 5 คิดถึงสิ่งสำคัญ ๆ ลำดับที่ 1 (First Important Priority) หรือ FIP) การคิดในขั้นนี้จะช่วยให้คนเราประเมินการเลือกที่มีอยู่หลาย ๆ ทางนั้น ว่าจะเลือกทางไหนดี เช่น การที่คน ๆ หนึ่งมาขอยืมเงินเรา เราต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ทั้งหมด แล้วเลือกเอาที่สำคัญ ๆ สัก 3 ประการ เรียงตามลำดับ เป็นต้นว่า เขาจะใช้คืนได้เมื่อไร เป็นข้อแรก ตามด้วย เราจะไว้ใจผู้ยืมได้แค่ไหน และถ้าให้เขายืมแล้วจะเหลือพอใช้หรือไม่ เป็นต้น

ขั้นที่ 6 ทางเลือก ทางที่อาจเป็นไปได้ (Alternative Possibility Choice หรือ APC) แม้ว่าเราจะใช้วิธีการคิดขั้นต้นจาก 1-5 แล้วก็ตาม อาจะยังไม่พบทางที่จะช่วยแก้ปัญหาอย่างพึงพอใจได้ สิ่งสำคัญที่จะช่วยค้นหาทางเลือกก็คือ การมองหาทางที่เป็นไปได้ นอกขอบเขตของการคิดปกติ ตัวอย่างเช่น ในการคิดค้นการทำหลอดไฟฟ้าของเอ็ดสันนั้น ซึ่งให้เห็นถึงการหาทางเลือก โดยคิดเลยไปนอกความคิดปกติ ที่คนเรามักติดกันอยู่กล่าวคือ เขาได้พยายามคิดใช้วัสดุแปลก ๆ ไปกว่าที่คนเราจะคิดว่าสามารถทำหลอดไฟฟ้าได้ นับจำนวนวัน ๆ ชนิด จนในที่สุดก็ประสบผลสำเร็จจากเส้นใยคาร์บอนอย่างนี้ เป็นต้น

การเรียนรู้ที่จะคิดอย่างกว้างขวางเกินไปกว่าความคิดปกตินั้น จะต้องยอมให้ตัวเราคิดและจินตนาการถึงทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดทุกสิ่งทุกอย่าง รวมทั้งสิ่งที่คนปกติคิดว่า อาจจะไม่ปฏิบัติไม่ได้ที่เรียกว่าคิดแผลง ยอมให้ตัวเราเป็นอิสระจะคิดอะไรก็ได้ ที่คิดถึงปัญหาทุกสิ่งเสียก่อน แล้วจึงค่อย ๆ ใช้สามัญสำนึกและการตัดสินใจที่ดี ค่อยๆ จัดสิ่งที่เป็นไปได้ออกไปภายหลัง

ขั้นที่ 7 ความคิดเห็นจากด้านอื่น ๆ (Other Point of View หรือ OPV) ขั้นนี้เป็น การมองความคิดจากภายนอก หรือทำเสมือนว่าเป็นคนภายนอก มองเหตุการณ์นั้น ๆ แล้วเราจะพบวิธีแก้ปัญหาได้ดีกว่า การที่เรามองหรือคิดเห็นต่อปัญหานั้น ๆ โดยตรง การคิดในขั้นที่ 7 นี้เข้าลักษณะการคิดที่ว่า "เอาใจเขามาใส่ใจเรา" ซึ่งจะช่วยให้มองและแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างดีที่สุด

การคิดโดยใช้ทักษะ 7 ชั้น ของเอ็ดเวิร์ด ดีโบโนนี่ แต่ละขั้นตอนของการคิดไม่ แยกออกจากกันเด็ดขาดชัดเจน (สุนทร คำโตนด 2528 : 7) แต่เป็นกระบวนการอยู่ด้วยกัน หากฝึกจนชำนาญจะสามารถกระทำได้อย่างรวดเร็ว เพียงแต่ถามตัวเองว่าเราได้คิดในสิ่ง เหล่านี้แล้วหรือยัง คือ คิดถึงทุก ๆ ด้าน มองปัญหาให้ครอบคลุม คิดถึงผลที่จะตามมา ยึดจุด ประสงค์ปลายทางไว้ให้มั่น อะไรเป็นสิ่งสำคัญอันดับที่ 1 คิดถึงทางเลือกที่จะเป็นไปได้ อะไร ที่คนอื่นจะคิดแล้วเชื่อว่าการคิดนั้นคงมีประสิทธิภาพดีทีเดียว จะเห็นได้ว่ากระบวนการคิดตาม ขั้นตอนของเอ็ดเวิร์ด ดีโบโนนี่ก็มุ่งที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เพื่อให้การดำเนิน ชีวิตเป็นไปอย่างสุขุมรอบคอบ เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต บุคคลที่ตัดสินใจโดยผ่านกระบวนการ คิดทั้ง 7 ชั้นนี้แล้ว ก็คือ บุคคลที่มีลักษณะคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น นั่นเอง

ทิกนา แชมมณี (2534 : 2-4) ได้เสนอกระบวนการหรือองค์ประกอบสำคัญที่ ช่วยให้เกิดการคิดขึ้นดังนี้

1. การสังเกต

คนสองคนอาจอยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน หรือได้รับสิ่งเร้าเดียวกัน แต่ เหตุใดคนหนึ่งจึงเกิดความคิด อีกคนหนึ่งไม่เกิดความคิด เช่น นักบินผ่านคน 2 คน ซึ่งยืนอยู่ ใกล้กัน แต่ทำไมคนหนึ่งจึงไม่เกิดความคิดอะไรเลย ทำไมอีกคนหนึ่งจึงเกิดความคิดว่า "ถ้านัก บินได้คนก็จะบินได้ นักบินได้เพราะอะไร" จะเห็นได้ว่า คนที่ไม่เกิดความคิดอะไรขึ้นเลย นั้น อาจจะเป็นเพราะไม่ทันสังเกตเห็นหรือรับรู้เสียด้วยซ้ำว่า มีนักบินผ่านไปซึ่งผิดกับคนที่คิด เขาเกิดความคิดเพราะเขาได้สังเกตเห็นหรือรับรู้ว่ามีนักบินผ่านไป ดังนั้นกระบวนการแรกที่ทำให้เกิดความคิดจึงน่าจะเป็นการที่บุคคลมีโอกาสดูหรือรับรู้ และสังเกตเห็นในสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่ ทำให้เกิดความคิดขึ้น

2. การเกิดความสงสัย

จากตัวอย่างในข้อ 1 ซึ่งกล่าวว่า คนไม่เกิดความคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพราะไม่ได้รับรู้หรือสังเกตเห็นสิ่งเร้าในเรื่องนั้น เช่น คนไม่คิดว่านักบินได้เพราะอะไร

เพราะไม่ทันสังเกตเห็นนกบิน อย่างไรก็ตาม ก็มีคนอีกจำนวนมากที่สังเกตเห็นนกบินอยู่ทุกวัน แต่ก็ไม่เกิดความคิดอะไรขึ้น มีเพียงคนบางคนเท่านั้นที่เกิดความคิด "เขาเกิดความคิดขึ้น เพราะอะไร ?" จากการถามคำถามนี้ก็สามารถตอบได้ว่า "เพราะเขาเห็นแล้ว เขาเกิดความสงสัยนะซี ถ้าเขาไม่เกิดความสงสัยแล้ว เขาก็คงไม่คิดต่อ" ดังนั้นการคิดนั้นนอกจากจะเกิดจากการรับรู้หรือสังเกตสิ่งเร้าแล้ว ยังเกิดจากภาวะของความสงสัยในสิ่งนั้นด้วย

3. การเกิดความอยากรู้คำตอบ

คนหลายคนเห็นนกบินผ่านไป และเกิดคิดสงสัยว่าทำไมนกบินได้ ในขณะที่คนอื่นอีกจำนวนมาก ไม่คิดอะไรเลย เช่นเดียวกันก็มีคนหลายคนที่คิดสงสัยว่าทำไมนกบินได้ และอยากรู้คำตอบ ในขณะที่คนอื่นอีกจำนวนมาก คิดแล้วก็ทิ้งความคิดนั้นไป ไม่ได้คิดต่อไปว่า จะทำอย่างไร จึงจะสามารถหาคำตอบได้ ซึ่งอาจเป็นเพราะไม่เห็นว่าเป็นเรื่องสำคัญอะไรนักที่จะมาคิดต่อไป ความคิดจึงยุติอยู่เพียงนั้น ดังนั้นการเกิดความรู้สึกอยากรู้คำตอบ เห็นว่าเรื่องนั้นเป็นเรื่องที่สำคัญหรือน่าสนใจจะแสวงหาคำตอบจึงนับได้ว่า เป็นกระบวนการหรือขั้นตอนหนึ่งในการกระตุ้นให้เกิดการคิดต่อไป

4. การเสนอแสวงหาคำตอบ

คนจำนวนมากหยุดการคิดอยู่แค่ขั้นอยากรู้คำตอบเท่านั้น และปล่อยให้ภาวะแห่งความสงสัยติดข้องอยู่ในใจต่อไปเรื่อย ๆ แต่บางคน อาจลงมือแสวงหาคำตอบต่อไป ถ้ามีแรงกระตุ้นหรือแรงจูงใจ หรือได้รับความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกในการแสวงหาคำตอบ ซึ่งการแสวงหาคำตอบนี้จะต้องผ่านกระบวนการอีกหลายขั้นตอนดังนี้

4.1 การตั้งสมมุติฐาน/การคาดคะเนคำตอบ

เมื่อต้องการหาคำตอบในเรื่องที่สงสัย เราคงจะต้องมีเป้าหมายพอสมควรว่าเราควรจะไปหาในจุดไหนที่ไหน และอย่างไร มิเช่นนั้นการหาคำตอบก็คงจะเป็นการหาอย่างสะเปะสะปะ ซึ่งหวังความสำเร็จได้ยาก ดังนั้นในการหาคำตอบ จึงควรจำกัด



เป้าหมายให้แคบลงและชัดเจนขึ้น โดยการลองคาดคะเนคำตอบก่อนว่าน่าจะเป็นอย่างไร เช่น เมื่อจะหาคำตอบว่า "นกบินได้เพราะอะไร ถ้าเราจะคิดหาคำตอบของคำถามนี้ โดยไม่มีกรอบความคิดอยู่เลย เราก็คงต้องหาไปอย่างสะเปะสะปะไร้ทิศทาง คนส่วนมากจึงต้องคิดคาดคะเนคำตอบไว้ก่อน เช่น นกบินได้อาจเป็นเพราะ อากาศพยุงตัวนกออยู่ เมื่อได้กรอบเช่นนี้แล้ว การหาข้อมูลเพื่อตอบคำถามก็จะง่ายขึ้น แต่ในการคิดคาดคะเนคำตอบ หรือการตั้งสมมุติฐานนี้ ก็ไม่ใช่อยู่ที่ ๗ จะคิดขึ้นมาลอย ๆ ได้ ต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิม หรือควรรหาความรู้ใหม่มาช่วย ผสมกับการใช้เหตุผลและความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์หรือจินตนาการเข้าไปช่วยด้วย ดังนั้น ในการคิดคาดคะเนคำตอบนี้ก็ยิ่งต้องอาศัยการคิดเชื่อมโยง (ความรู้ และ ประสบการณ์) การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดริเริ่มและการคิดจินตนาการด้วย

4.2 การรวบรวมข้อมูล

เมื่อคิดคาดคะเนคำตอบในเรื่องที่สงสัยแล้ว การที่จะให้ได้ข้อมูลมาตรงกับวัตถุประสงค์ก็ควรคิดวิธีการ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วย ซึ่งก็จะรวมเรื่องการคิดแจกแจงว่า ข้อมูลที่ต้องการมีอะไรบ้าง จะไปหาข้อมูลนั้นได้ที่ไหน และจะไปเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นได้อย่างไร การคิดวางแผนไว้ล่วงหน้าเช่นนี้ จะช่วยให้ได้ข้อมูลที่สามารถช่วยในการตอบข้อสงสัยได้ตรงตามวัตถุประสงค์

เมื่อคิดวางแผนในการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว การคิดในเรื่องนี้ก็ควรจะสะดุดหยุดลง ถ้าไม่มีการลงมือปฏิบัติจริง ดังนั้นการกระตุ้นให้ผู้คิดลงมือกระทำจริงตามที่คิด จึงเป็นเรื่องที่สำคัญในการช่วยให้ผู้เรียนมีการคิดต่อเนื่อง จนภาวะแห่งความสงสัยในเรื่องนั้นได้หมดไป

4.3 การพิจารณาข้อมูล การสรุปข้อมูล

เมื่อได้ข้อมูลมาเพียงพอตามที่ได้อคิดไว้แล้ว การที่จะตอบคำถามได้ก็ต้องมีการนำข้อมูลมาพิจารณาว่า จะสนับสนุนหรือคัดค้านคำตอบอย่างไร การพิจารณาข้อมูลก็ต้องอาศัยกระบวนการคิด วิเคราะห์ข้อมูลคือการแยกแยะประเด็นต่าง ๆ ให้เห็นชัด การแปล

ความหมายข้อมูล การจัดหมวดหมู่ของข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูล การหาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ เป็นต้น นอกจากนั้นยังต้องอาศัย กระบวนการคิดสังเคราะห์ข้อมูล คือ การเชื่อมโยงข้อมูล การใช้เหตุผล (เชิงปรนัย/อุปนัย) การคิดริเริ่มสร้างสรรค์และจินตนาการ ซึ่งประมวลกันได้แล้ว จะสามารถสรุปได้ว่า คำตอบในเรื่องที่สงสัยนั้นควรจะเป็นอย่างไร

5. การทดสอบคำตอบ

คำตอบที่ได้มานั้น เป็นคำตอบที่ผ่านกระบวนการคิด โดยมีข้อมูลเป็นหลักฐานพอสมควร ซึ่งอาจสามารถจัดความสงสัยและเป็นที่ยอมรับ แต่คำตอบบางคำตอบที่สรุปได้ อาจจำเป็นต้องนำไปทดสอบอีก เพื่อให้เกิดความมั่นใจ และแน่ใจว่าเชื่อถือได้ ซึ่งถ้าจำเป็นต้องมีการทดสอบ ก็จะต้องมีการติดต่อไปว่า จะทดสอบอะไร และดำเนินการอย่างไร เช่นเดียวกับกระบวนการรวบรวมข้อมูลในข้อ 4.2

6. การสรุปคำตอบ

เมื่อพิจารณาข้อมูลแล้วได้คำตอบ หรือทดสอบคำตอบแล้วผู้สงสัยก็จะได้คำตอบในสิ่งที่สงสัย : กระบวนการคิดก็จะสิ้นสุดลงในเรื่องนั้น แต่ก็คงจะมีเรื่องอื่นที่สืบเนื่องจากเรื่องนั้นให้คิดต่อไป อย่่างไรก็ตาม หากผู้สงสัยสามารถหาคำตอบ โดยผ่านกระบวนการคิด ทำมาเป็นลำดับขั้นตอนดังกล่าว ผู้สงสัยก็จะสามารถสรุปคำตอบและอธิบายคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว และมีเหตุผล

4. ยุทธวิธีและทักษะการคิด

4.1 ยุทธวิธีในการคิด (Thinking Strategies)

4.1.1 การแก้ปัญหา (Problem solving) แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ
 (1) การกำหนดปัญหา (2) การศึกษาสภาพปัญหา (3) การกำหนดแผนการแก้ปัญหา (4) การดำเนินการตามแผน (5) การประเมินผล

4.1.2 การตัดสินใจ (Decision making) แบ่งออกเป็น 6 ชั้น คือ (1) การกำหนดเป้าหมาย (2) กำหนดทางปฏิบัติหลายทาง (3) วิเคราะห์ทางปฏิบัติเหล่านั้น (4) จัดลำดับความสำคัญของปฏิบัติ (5) พิจารณาทางปฏิบัติที่มีอันดับสูงหลายทางในแง่ดีและแง่เสีย (6) เลือกทางปฏิบัติที่ดีที่สุด

4.1.3 การรับรู้หลักการ (Conceptualizing) แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ (1) ชี้บ่งกรณีตัวอย่างหลายกรณี (2) ชี้บ่งปัจจัยที่คล้ายกันของตัวอย่างเหล่านั้น (3) แยกประเภทปัจจัย (4) หาความเกี่ยวพันระหว่างปัจจัยต่าง ๆ (5) ชี้บ่งกรณีตัวอย่างเพิ่มเติมและแยกส่วนที่ไม่เป็นกรณีตัวอย่างไว้ต่างหาก (6) สรุปออกมาเป็นหลักการ ซึ่งรวมเอาปัจจัยเข้าไว้หรือบ่งถึงลักษณะโครงสร้างของการรวมกันของปัจจัยเหล่านั้น

4.2 ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skills) แบ่งออกเป็น 10 ประเภทดังนี้

- 4.2.1 แยกตัวแปรที่เป็นข้อเท็จจริงและค่านิยมออกจากกัน
- 4.2.2 แยกข้อเท็จจริงข้อเสนอหรือเหตุผลเป็นประเภทที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง
ที่พิจารณา
- 4.2.3 พิจารณาความถูกต้องของข้อมูลหรือข้อความที่เสนอมาน
- 4.2.4 พิจารณาความเชื่อถือได้ของแหล่งข้อมูล
- 4.2.5 ชี้บ่งข้อเสนอหรือข้อโต้แย้งที่คลุมเครือ
- 4.2.6 ชี้บ่งสมมุติฐานที่ไม่ได้เขียนไว้ แต่เป็นพื้นฐานของข้อเสนอ
- 4.2.7 ตรวจสอบความลำเอียงของข้อเสนอ
- 4.2.8 ชี้บ่งความบกพร่องของหลักการ
- 4.2.9 มองหาการเชื่อมโยงเหตุและผลอย่างไม่ถูกต้อง
- 4.2.10 พิจารณาความเข้มของข้อเสนอหรือข้อโต้แย้งนั้น

4.3 ทักษะการจัดกระทำข้อมูล (Information Processing Skills) ทักษะการจัดกระทำข้อมูลมี 9 ประเภท คือ

- 4.3.1 การระลึกถึงข้อมูลที่จำไว้แล้ว
- 4.3.2 การแปลความหมาย
- 4.3.3 การตีความ
- 4.3.4 การขยายความ
- 4.3.5 การประยุกต์
- 4.3.6 การวิเคราะห์ เช่น เปรียบเทียบที่คล้ายกัน ต่างกัน และจัดลำดับ

เป็นต้น

- 4.3.7 การสังเคราะห์
- 4.3.8 การประเมินผล
- 4.3.9 การให้เหตุผล (การอ้างอิง) เช่น การอนุมาน อุปมาน และการเชื่อมโยงข้อความ

(สรุปคดี หลานมาลา 2531 : 6-9)

5 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนทักษะการคิดและการพัฒนาสติปัญญา

ในตอนนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนทักษะการคิดและการพัฒนาสติปัญญา เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการสอนครั้งนี้ ตามลำดับดังนี้

1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Cognitive Development Theory)
 2. ทฤษฎีของกลุ่มวิเคราะห์งาน
 3. แนวคิดเกี่ยวกับการสอนทักษะการคิดและการพัฒนาสติปัญญา
 4. กรอบความคิด/ทฤษฎีการพัฒนาทักษะการคิดของ เฟรนเคิล (Fraenkel)
1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Cognitive Development Theory)
นักจิตวิทยาที่เป็นผู้นำในการศึกษาพัฒนาการมนุษย์ โดยแนวการศึกษาของปัญญา

นิยมนี้ คือ เพียเจต์ (Jean Piaget) เพียเจต์สนใจศึกษาการคิดของเด็ก การพยายามรวบรวมข้อมูลในลักษณะของการสังเกตพฤติกรรม แบบสังเกตพฤติกรรมตรง (Anecdotal Record) และนำข้อมูลมาตีความหมาย

แนวความคิดของเพียเจต์ เกี่ยวกับความเจริญงอกงามทางสติปัญญา และการคิด เริ่มด้วยความเชื่อที่ว่า กิจกรรมทางกลไก และกล้ามเนื้อเป็นรากฐานของการปฏิบัติการของสมอง การเจริญงอกงามทางสติปัญญาเป็นผลจากการปะทะสังสรรค์ (Interaction) กับสิ่งแวดล้อม สำหรับการคิดนั้นก็เหมือนกับพัฒนาการทางร่างกายด้านต่าง ๆ ที่ค่อย ๆ เติบโตจนถึงขีดสุดในระยะวัยรุ่น ดังนั้นเขาจึงทุ่มความสนใจศึกษาเรื่องกระบวนการความคิดของเด็ก ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยรุ่น เพียเจต์ เชื่อว่า การศึกษากระบวนการความคิดของเด็กจะเป็นแนวทางช่วยให้เข้าใจกระบวนการความคิดของผู้ใหญ่ ในการศึกษาพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์นั้น เขาได้ยึดแนวความคิดซึ่งเป็นข้อยอมรับเบื้องต้น (Basic Assumption) 4 ประการด้วยกันคือ

1. ชั้นต่าง ๆ ของพัฒนาการของร่างกายย่อมก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสติปัญญาและการคิด ซึ่งไม่อาจเข้าใจได้ด้วยการสัมพันธ์เชื่อมโยงแบบทฤษฎี S-R bond แต่จะต้องอธิบายในรูปของโครงสร้างทั้งหมด หรือระบบความสัมพันธ์ภายใน
2. พัฒนาการของโครงสร้างทางสติปัญญาและการคิดนั้น เป็นผลของการปะทะสังสรรค์ (Interaction) ระหว่างโครงสร้างของอินทรีย์ และโครงสร้างของสิ่งแวดล้อม แต่ไม่ใช่ผลโดยตรงของวุฒิภาวะหรือของการเรียนรู้
3. โครงสร้างของสติปัญญาและการคิดนั้น พัฒนามาจากการกระทำ (Action) ของบุคคลต่อสิ่งแวดล้อม ในทฤษฎีของเพียเจต์ กิจกรรมทางสติปัญญาและการคิดได้พัฒนาจากกลไก การสัมผัส การเคลื่อนไหว การกระทำไปสู่กิจกรรมที่ต้องใช้สัญลักษณ์และภาษาซึ่งจากแนวคิดนี้จะช่วยให้มองเห็นบทบาทของบุคคลในด้านการพัฒนาความคิดรวบยอดของเขา
4. ทิศทางของพัฒนาการในการปะทะสังสรรค์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมนั้นจะมุ่งไปสู่ระดับความสมดุลที่สูงขึ้น มีการปรับตัว (Adaptation) ในระดับที่ซับซ้อนมากขึ้น คือ การปรับทั้งตัวบุคคล และสิ่งแวดล้อมให้เข้าหาซึ่งกันและกัน

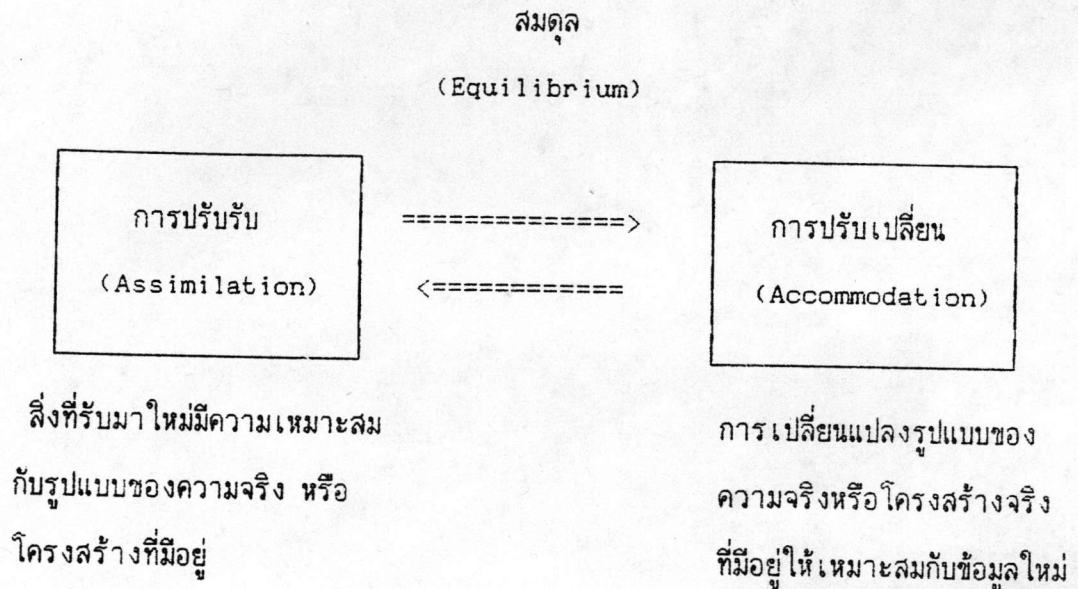
จากข้อยอมรับพื้นฐานข้างต้น จะเห็นว่าปัจจัยสำคัญในการพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิด ก็คือ การที่คนเรามีการปะทะสังสรรค์ (Interaction) กับสิ่งแวดล้อมมาตั้งแต่เริ่มเกิด ผลของการปะทะสังสรรค์จะทำให้เด็กก่อนเริ่มรู้จัก "ตน" (Self) เพียงเจตน์พบว่า แรกทีเดียวเด็กก่อนไม่สามารถแยกตนออกจากสิ่งแวดล้อม แต่เนื่องจากประสบการณ์ในการปะทะสังสรรค์กับสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการพัฒนาทางด้านสติปัญญาขึ้น ระดับสติปัญญาและความคิดเริ่ม พัฒนาจากการปะทะสังสรรค์อย่างต่อเนื่องกัน (Continuous interaction) ระหว่างบุคคลและสิ่งแวดล้อม

การปะทะสังสรรค์ (Interaction) หมายถึง กระบวนการปรับตัวของอินทรีย์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก และการจัดแจงรวบรวมภายในสมอง (Inward Mental Organization) กระบวนการนี้เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง (Adaptation) อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ถึงขั้นสมดุลกับสิ่งแวดล้อม การปะทะสังสรรค์และการปรับแต่ง (Adaptation) ประกอบด้วย กระบวนการที่สำคัญ 2 กระบวนการคือ การปรับรับ (Assimilation) กับ การปรับเปลี่ยน (Accommodation)

การปรับรับ (Assimilation) หมายถึง กระบวนการที่อินทรีย์ได้นำความรู้หรือประสบการณ์ในอดีตมาใช้ในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งอาจเป็นการนำความรู้เดิมมาใช้ในแง่ของการแปลความหรือเป็นแนวทางในการคิด เพื่อจะแก้ปัญหาหนึ่ง ๆ ก็ได้ ตัวอย่างเช่น เด็กเล็ก ๆ ซึ่งเคยเรียกว่า "คุณพ่อ" เมื่อไปเจอผู้ชายคนอื่น ๆ เขาก็จะเรียกผู้ชายอื่น ๆ นั้นว่า "คุณพ่อ" อีกเป็นต้น

การปรับเปลี่ยน (Accommodation) หมายถึง กระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิมไม่อาจแก้ปัญหาได้ จำเป็นต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงขยายโครงสร้างของประสบการณ์หรือความรู้เดิม เพื่อจะรับความรู้ใหม่ ๆ และนำมาสัมพันธ์กับโครงสร้างของประสบการณ์หรือความรู้ใหม่ กระบวนการนี้จะเกิดขึ้นหลังจากใช้ การปรับรับ (Assimilation) แล้วไม่ประสบผลสำเร็จ ตัวอย่างเช่น เด็กที่อายุประมาณ 5-6 ขวบ มักจะทราบแต่เพียงว่าผู้หญิงจะผมยาวและสวมกระโปรง ผู้ชายจะผมสั้นและสวมกางเกง ถ้าเด็กวัยนี้ได้ไปเห็นผู้หญิงที่ผมยาว แต่สวมกางเกง เขาก็สามารถบอกได้ว่า คนนั้นเป็นหญิง แสดงว่าเด็ก

สามารถจะการปรับเปลี่ยน (Accommodate) สิ่งแวดล้อมใหม่ (ประสาท อิศรปรีดา 2520 : 16-17)



แผนภูมิที่ 1 แสดงความสมดุลในการปรับตัว

ขั้นต่าง ๆ ในพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์นั้น เพียเจต์แบ่งออกเป็น 4
ขั้นใหญ่ คือ

1. ขั้นการสัมผัสรับรู้ (Sensory-Motor Stage) (0-2 ปี) เป็น
ระยะที่เด็กมีปฏิกริยาต่อสภาพจริง ๆ รอบ ๆ ตัว เด็กในขั้นนี้จะรู้เฉพาะสิ่งที่เป็นรูปธรรมเท่านั้น
2. ขั้นเริ่มปฏิบัติการ (Preoperational Stage) (2 ปี - 7 ปี)
ขั้นนี้เด็กจะเริ่มใช้สัญลักษณ์แทนสิ่งของ และเตรียมตัวไปสู่ขั้น Operational Stage เด็ก
ระยะนี้จะยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง (Egocentric) ยังไม่สามารถคิดย้อนกลับ
(Reversibility) และรับความคิดของผู้อื่นได้ ในขั้นนี้จะแบ่งออกเป็นขั้นย่อย ๆ 2 ขั้น
คือ Preconceptual thought (2-4 ปี) และ Intuitive thought (4-7 ปี)

3. **ขั้นปฏิบัติการรูปธรรม (Concrete Operational Stage)**
(7-11 ปี หรือ 12 ปี) สติปัญญาของเด็กในขั้นนี้จะสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การคูณ สามารถจัดอันดับสิ่งของและจัดคู่ระหว่างสิ่งของที่เกี่ยวข้องกันได้ แต่ยังไม่อาจคิดหาเหตุผลหรือคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้สรุปร่าง ๆ ว่า ขั้นนี้เด็กสามารถคิดได้อย่างกว้าง ๆ สามารถจะคิดย้อนกลับ (Reversibility) และสามารถรับความคิดจากผู้อื่นได้

4. **ขั้นการใช้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (Formal Operational Stage)** (11 หรือ 12-14 หรือ 15 ปี) เป็นขั้นที่เด็กจะไม่ผูกมัดตัวเองกับผู้อื่น จะเป็นตัวของตัวเอง สามารถจัดรูปแบบวางแผนที่จะทดสอบสมมุติฐานโดยอาศัยเหตุผลได้

ระยะพัฒนาการทางความคิดในทัศนะของเพียเจต์ แบ่งเป็น 4 ระยะและโดยปกติจะพัฒนาจนถึงอายุ 15 ปี สิ่งที่พัฒนาต่อจากนี้ไม่ใช่เขาวนปัญญาแต่เป็นผลสัมฤทธิ์ (Aiken 1985 : 218) นอกจากนี้เขายังได้อธิบายลักษณะการพัฒนาทางความคิดโดยใช้คำเฉพาะ เช่น โครงสร้าง (Schema) เป็นหน่วยพื้นฐานของการคิดที่มีความเกี่ยวข้องกับการจัดระบบทางสมองหรือการคิดรวบยอดของเด็กในสถานการณ์เฉพาะอย่างรวมทั้งพฤติกรรมที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถเห็นได้ (สุมาลี จันทรชลอ 2533 : 18)

เจอโรม บรูเนอร์ (Jerome Bruner) ได้จัดตั้งศูนย์ศึกษาสติปัญญา (Center for Cognitive Studies) เขาสนใจว่า อินทรีย์ (Organism) รับรู้และเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ โดยความเจริญเติบโตของสติปัญญาอย่างไร เขาเน้นความสำคัญในการพบสิ่งจูงใจในการเรียนรู้ ฉะนั้นเขาจึงเชื่ออย่างมั่นคงว่าเราสามารถสอนวิชาต่าง ๆ ให้ได้ผลดีแก่เด็กที่อยู่ในขั้นพัฒนาการใดก็ได้ (Any Subject can be taught Effectively to any Child at any Stage of Development) บรูเนอร์ให้ความสำคัญการเรียนรู้ด้วยการค้นพบด้วยตนเอง (Learning by Discovery)

ลำดับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์

1. **ขั้นพัฒนาการกระทำ (Enactive Representation)** (ตั้งแต่แรกเกิด-

2 ปี) เป็นขั้นพัฒนาการที่ตรงกับระดับพัฒนาการทางสติปัญญาความคิดก่อนระยะเวลา ที่เด็กอ่อนจะพูดและใช้ภาษาได้ สติปัญญา ความคิดของเด็กในวัยนี้แสดงออกโดยทางกิจกรรม (Action) เด็กสามารถแก้ปัญหาได้แม้ว่าจะไม่สามารถที่จะอธิบายด้วยคำพูด เด็กวัยนี้จำเป็นต้องมีโอกาสนี้จะสามารถปะทะกับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง และแสดงพฤติกรรม เพราะการปะทะกับสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพัฒนาการด้านสติปัญญาและความคิด

2. ขั้นพัฒนาการ คิดจินตนาการหรือสร้างมโนภาพ (Iconic Representation) (2-4 ปี) เด็กในระยะนี้เมื่อเห็นสิ่งเร้าจะเกิดการรับรู้และเกิดภาพในสมอง เขาจะมองโลกแต่ในแง่ตน และมักมีความเข้าใจแคบ มักมองอยู่แง่เดียว และไม่สามารถเห็นแง่อื่น แม้ว่าจะมีของแสดงต่อหน้า เขาจะใช้ภาพและการรับรู้ที่เกิดขึ้นนั้นแก้ปัญหาของตน การเกิดภาพในสมองนี้ บรูเนอร์อธิบายว่าเมื่อยิ่งโตขึ้นก็ยิ่งมีความชำนาญในการสร้างยิ่งขึ้น เพื่อเป็นประโยชน์ในการเลียนแบบ (Identification)

3. ขั้นพัฒนาการ ใช้สัญลักษณ์และคิดรวบยอด (Symbolic Representation) เด็กเข้าใจสัญลักษณ์ของสิ่งเร้าได้ดีขึ้น เพราะเด็กสามารถแยกลักษณะตัวเลือก (Alternative) ได้อย่างรวดเร็ว ทั้งยังสามารถสรุปหรืออภิปรายข้อสรุปทั้งที่สิ่งเร้าเป็นนามธรรมและเป็นสัญลักษณ์ ทั้งยังใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการคิดได้ดีด้วย เมื่อเด็กมีความสามารถเช่นนี้ บรูเนอร์หมายความว่า เด็กมีพัฒนาการทางสติปัญญา (พรวณทิพย์ ศิริวรรณบุคย์ 2530 : 62-70)

2. ทฤษฎีของกลุ่มวิเคราะห์งาน

ทฤษฎีของกลุ่มวิเคราะห์งานมีพื้นฐานจากงานวิจัย นักจิตวิทยาใช้วิธีการนี้ในการนิยามพฤติกรรมต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอน โมเดลของงานเย่ และโมเดลของการแก้ปัญหาต่าง ๆ จัดอยู่ในกลุ่มนี้

เบนจามิน บลูม (Benjamin Bloom) บลูมจัดอยู่ในกลุ่มที่มีความเชื่อว่า สรรภาพทางความคิดสามารถแยกย่อยและเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก โดยอาศัยพฤติกรรม

ทางความคิดจากพื้นฐานที่ง่ายไปสู่ความคิดที่ยาก และสลับซับซ้อน บลูมเชื่อว่าสมรรถภาพของคนเรามีหลายด้าน ได้แก่

1. ด้านความคิด ความคิดเกี่ยวข้องกับกระบวนการ เช่น การรู้ การรับรู้ การจำได้ การคิด การตัดสินใจ และการใช้เหตุผล เมื่อครูสนใจเกี่ยวกับความสามารถในการคำนวณ แสดงว่าครูกำลังให้ความสนใจทางด้านความรู้คิด

2. ด้านความรู้สึกรู้สึก ความรู้สึกเกี่ยวข้องกับเจตคติ อารมณ์ ความรู้สึก ความซาบซึ้ง การเกิดทumbuh และความชอบ เมื่อครูกังวลว่าเด็กทำท่าเบื่อหน่ายในการเรียน แสดงว่าครูกำลังให้ความสนใจด้านความรู้สึกของเด็ก

3. ด้านกลไก กลไกเกี่ยวข้องกับทักษะทางการเคลื่อนไหว เช่น การเรียน การเดิน การเล่นดนตรี

พฤติกรรมเหล่านี้มิได้แยกย่อยตามลำดับ ขณะที่เราคิดหรือทำกิจกรรมด้านสติปัญญา เราสนใจความรู้สึกรู้สึกและการกระทำควบคู่กันไปด้วย ในขณะที่ร่างกายเคลื่อนไหว เช่น ในขณะรำยรำหรือเล่นดนตรี ผู้เล่นต้องคิดเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวมือและนิ้ว ขณะเดียวกันก็แทรกความรู้สึกรู้สึกในการเล่นไปด้วย แม้ว่าพฤติกรรมทั้ง 3 ด้านมีความสัมพันธ์กัน แต่เรามักจะให้ความสนใจเพียงทีละด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านความคิด (Gage and Berliner, 1984)

ทฤษฎีของบลูมเหมาะที่จะนำมาใช้ในการสังเกตการเรียนการสอนและการประเมินผลการเรียน และใช้อ้างอิงในการร่างหลักสูตรมากกว่าใช้เป็นแนวทางในการทำให้บรรลุจุดมุ่งหมาย (Thomas, 1972)

โรเบิร์ต กานเย่ (Robert Gagne) กานเย่จัดอยู่ในกลุ่มทฤษฎีวิเคราะห์งาน เขาได้เสนอแนวคิดว่าการศึกษามีเกี่ยวกับการเรียนรู้ เราควรศึกษาทั้ง S-R Association และ Cognitive-field theory มีใช้ศึกษาเฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง เพราะโดยแท้ที่จริงไม่มีทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่งที่จะอธิบายเกี่ยวกับการเรียนรู้ได้ทุกแง่ ดังนั้นเขาจึงจัดการเรียนรู้ ประเภทต่าง ๆ ออกเป็น 8 ลำดับขั้น (Hierarchies) โดยกล่าวว่า ความรู้ในระดับที่สูงกว่าจะต้องอาศัยความรู้ในระดับที่ต่ำกว่า ดังนี้

1. การเรียนรู้จากสัญญาณ (Signal Learning) เป็นการเรียนรู้ชนิดที่ง่ายที่สุด และอยู่ในระดับต่ำสุด เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนไม่สามารถบังคับพฤติกรรมมิให้เกิดขึ้นได้ (involuntary behavior) เป็นการเรียนรู้โดยกระบวนการ Classical conditioning ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากความใกล้ชิดของสิ่งเร้า และการทำซ้ำ ๆ เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึก
2. การเรียนรู้จากความสัมพันธ์ของสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus-Response Learning) เป็นการเรียนรู้ซึ่งเนื่องมาจากการเชื่อมโยงระหว่าง S-R แต่ต่างจากการเรียนรู้ชนิดแรก เพราะผู้เรียนสามารถควบคุมพฤติกรรมได้ (Voluntary behavior) เป็นไปอย่างตั้งใจ รู้ตัว การแสดงพฤติกรรมของผู้เรียน เนื่องมาจากการได้รับการเสริมแรง (reinforcement) ประกอบกับการมีโอกาสกระทำซ้ำ ๆ
3. การเรียนรู้จากปฏิกิริยาตอบสนองต่อเนื่องแบบลูกโซ่ (Chaining) เป็นการเรียนรู้ซึ่งเนื่องมาจากการเชื่อมโยงระหว่าง S-R ติดต่อกันเป็นลูกโซ่ เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการกระทำ การเคลื่อนไหว (motor skills) เช่น การเขียนหนังสือ การใช้กรรไกรตัดของ การเปิดหนังสืออ่าน ฯลฯ
4. การเรียนรู้จากความสัมพันธ์ด้วยภาษา (Verbal Association) การเรียนรู้ประเภทที่ 3-4 มีลักษณะคล้ายกันเพียงแต่ประเภทที่ 4 เกี่ยวกับการใช้ภาษา ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวัน เช่น การที่เด็กเรียกตุ๊กตาว่า "ตุ๊กตา" ฯลฯ
5. การเรียนรู้โดยสามารถจำแนกความแตกต่างได้ (Discrimination Learning) การเรียนรู้ชนิดจำแนกแยกแยะ หมายถึง การเรียนรู้ที่เด็กสามารถมองเห็นความแตกต่างของสิ่งของประเภทเดียวกัน ซึ่งการเรียนรู้ประเภทนี้อาจจะเป็นทางด้าน การเคลื่อนไหว (motor discrimination learning) หรือทางด้านภาษา (verbal discrimination) ก็ได้ เช่น การที่คนเลือกลูกกัญแจที่ต้องการ จากลูกกัญแจอีกหลายลูกที่รวมกันอยู่ในพวง (motor discrimination) หรือการที่เราพูดว่า "ตุ๊กตา" แล้วเด็กรู้ว่าตุ๊กตามีหลายชนิด เช่น ตุ๊กตาเด็ก ตุ๊กตาทหาร ตุ๊กตาคอนป้า ฯลฯ (verbal discrimination)

การเรียนรู้ชนิดจำแนกแยกแยะทำให้เด็กสามารถตอบสนอง ต่อสิ่งที่เหมือนกันด้วยวิธีต่าง ๆ กัน ทั้งนี้เพราะเด็กมองเห็นความแตกต่างในสิ่งที่เหมือนกัน เช่น เมื่อพูดคำว่า "หมา" เด็กจะจำแนกแยกแยะออกว่ามีหมาพันธุ์อะไรบ้าง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้ ดังนั้นการเรียนรู้ประเภท 5 จะขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ประเภท 3 หรือประเภท 4 เพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่ง

6. การเรียนรู้ความคิดรวบยอด (Concept Learning) การเรียนรู้ความคิดรวบยอด (Concept) คือ ความสามารถที่ผู้เรียนมองเห็นความเหมือน ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีการตอบสนองต่อสิ่งของหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ในลักษณะเป็นกลุ่ม เช่น ความคิดรวบยอดของสี ขนาด รูปร่าง ฯลฯ (ต่างจากการเรียนรู้ประเภทที่ 5 การจำแนกแยกแยะคือ การที่ผู้เรียนมองเห็นความแตกต่าง) เช่น เด็กสามารถจำแนกหมาออกเป็นพันธุ์ต่าง ๆ ได้ (ชั้น 5) ในขั้นนี้เด็กสามารถบอกได้ว่าหมาพันธุ์ต่าง ๆ นั้นมีอะไรที่เหมือนกันบ้าง ซึ่งการที่เด็กจะเรียนความคิดรวบยอดได้ง่ายเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความรู้จากความสัมพันธ์ด้วยภาษา (verbal association) ว่าเด็กมีมากน้อยเพียงใด

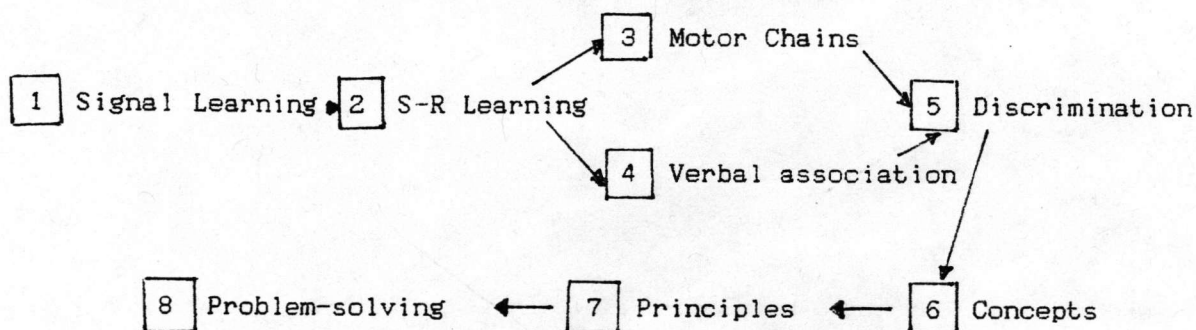
7. การเรียนรู้กฎหรือหลักการ (Principle learning) หมายถึง การเรียนรู้ที่เกิดขึ้น เนื่องจากการรวมหรือเชื่อมโยงความคิดรวบยอด ตั้งแต่ 2 ความคิดรวบยอดเข้าด้วยกัน และจากการที่สามารถตั้งเป็นกฎเกณฑ์ขึ้นได้แล้วจะสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ กันด้วยวิธีที่คล้ายคลึงกัน เช่น สิบหกหก เท่ากับ สิบ หรือเด็กเรียนรู้ว่าเด็กที่ขยันจะสอบได้ หรือการที่เด็กรวมความคิดรวบยอด กลมและลูกบอลเข้าด้วยกัน เมื่อเด็กเรียนรู้ว่าของกลมกลิ้งได้

8. การแก้ปัญหา (Problem solving) หมายถึง การรวมกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ เช่น การที่เด็กเรียนรู้ว่าของกลมกลิ้งได้ (ซึ่งเป็นกฎเกณฑ์) ดังนั้นเมื่อเด็กจะวางลูกบอล เด็กจะวางในที่ไม่วิ่ง (แก้ปัญหา)

กานเย่ (Gagne) ได้เสนอแนะว่า การเรียนรู้ในลำดับขั้นสูง ๆ นั้นต้องอาศัยความรู้ในขั้นที่ 4 (verbal Association) เป็นพื้นฐาน ซึ่งเด็กจะมีความรู้ทางภาษาดีเพียง

ได้นั้น ขึ้นอยู่กับ S-R (ขั้นที่ 2) และถ้าเด็กมีความรู้เกี่ยวกับภาษาดีจะช่วยให้เกิดความคิดรวบยอด และเมื่อเกิดความคิดรวบยอด แล้วจะช่วยให้เข้าใจหลักการ ซึ่งจะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ (พรณี ช. เจริญจิต 2528 : 205-207)

แผนภูมิที่ 2 ลำดับขั้นทั้งแปดของการเรียนรู้



ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย่ เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดโดยกำหนดพฤติกรรม การแสดงออกให้รับกับสถานการณ์ภายในและภายนอก อันเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวการจัดประสบการณ์ และกระบวนการเรียนการสอน (Gagne, 1970) ทฤษฎีของกานเย่นี้ได้ประยุกต์ใช้ในการจัดลำดับการเรียน ซึ่งซับซ้อน วิเคราะห์หลักสูตร รวมทั้งการช่วยในการกำหนดจุดมุ่งหมายของการสอนและการวัดผล

3. แนวคิดเกี่ยวกับการสอนทักษะการคิดและการพัฒนาสติปัญญา

ในขณะที่สภาพการดำรงชีวิตของประชาชนชาวไทย ได้เปลี่ยนจากความเรียบง่ายไปสู่ความซับซ้อนขึ้น ตามภาวะการเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคม เศรษฐกิจและเทคโนโลยี นั้น ความจำเป็นอันสำคัญประการหนึ่งที่น่าจะหนีไปจากความรู้และทักษะในวิชาชีพที่ทุกคนจะต้องมีก็คือ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ชีวิตประจำวันซึ่งเกิดขึ้นในหลาย ๆ รูปแบบ นับตั้งแต่ปัญหาเล็ก ๆ น้อย ๆ ไปจนกระทั่งปัญหาเรื่องเศรษฐกิจของครอบครัว ตลอดจนปัญหาอันเกิดขึ้นจากผลกระทบของสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ

3.1 พื้นฐานสำคัญของการสอนทักษะการคิด

การพัฒนาความสามารถในการคิดเป็นหัวใจของการจัดการศึกษา เพราะการคิดช่วยให้คนมีประสิทธิภาพ เป็นจุดเริ่มต้นให้คนเราแสดงออกในสิ่งที่ดีงาม เป็นประโยชน์ และสร้างสรรค์ สามารถฝ่าฟันอุปสรรคและปัญหาต่าง ๆ ได้ ดังนั้นการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาประชากรให้เป็นผู้ที่คิดอย่างมีเหตุผล สามารถแก้ปัญหาชีวิตประจำวันตลอดจนการแก้ปัญหาของสังคมได้อย่างเหมาะสม (ฉันทนา ภาคบังทช 2528 : 1)

นักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ ต่างพยายามแสวงหาแนวทางในการสอนให้เด็กคิดอย่างฉลาดมานานแล้ว แต่ก็ยังไม่ประสบความสำเร็จเพราะกระบวนการสอนไม่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เวสเซอร์แมน (Wessermann, 1984) วิเคราะห์ว่า อุปสรรคของการสอนทักษะการคิดเนื่องมาจากการใช้สื่อการสอน กล่าวคือ การใช้คำถาม การใช้อุปกรณ์การสอน แบบเรียนและแบบฝึกหัดส่วนใหญ่ไม่ได้ส่งเสริมการคิดในระดับสูง และขาดการฝึกฝนการคิดในแนวกว้างหรือแตกแขนง (Divergent Thinking) นอกจากนี้ยังพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและครูเป็นอุปสรรคที่สำคัญมาก บรรยากาศการเรียนที่เคร่งเครียด การให้การ

เสริมแรงแก่เด็กที่เจียบไม่ช่างซักช่างถาม เป็นการบั่นทอนการแสดงความคิดเห็นของเด็ก แม้จะมีสื่อการเรียนที่ดีแต่ถ้าขาดบรรยากาศที่เป็นกันเอง และขาดความอบอุ่นใจแล้วก็ยากที่จะประสบผลสำเร็จในกาสอนทักษะการคิดและนอกจากนี้ จุดมุ่งหมายการสอนวิชาต่าง ๆ ส่วนใหญ่จะกำหนดว่าเพื่อให้มีความรู้ในเนื้อหาต่าง ๆ เหตุที่การเรียนการสอนในระดับวิชาต่าง ๆ มักไม่ได้กำหนดเพื่อฝึกทักษะการคิดให้แก่เด็ก อาจจะเป็นเพราะยอมรับกันว่า การคิดนั้นเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์อย่างแทบจะเป็นสิ่งเดียวกับเนื้อหา นั่นเอง การที่จะคิดอย่างมีประสิทธิภาพได้ จะต้องมีความรู้ มีเนื้อหาให้คิด ดังนั้นจึงกำหนดจุดมุ่งหมายเฉพาะด้านความรู้เนื้อหา แล้วก็หวังว่าจะมีผลพลอยได้ด้านการคิดมาด้วยพร้อม ๆ กับเนื้อหา แต่ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างแท้จริง ครูมักบ่นว่าเด็กเรียนแต่ความรู้ แต่ไม่ค่อยมีความคิด ครูและนักการศึกษาจึงควรจะต้องทบทวนบทบาทเกี่ยวกับการสอนใหม่ การสอนควรจะต้องเน้นเป้าหมายด้านการคิดให้มากขึ้น เพราะในปัจจุบันเนื้อหาวิชาการ ข้อมูล และความรู้ต่าง ๆ เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การสอนโดยมีเนื้อหาเป็นเป้าหมายสำคัญและการคิดเป็นเพียงผลพลอยได้นั้นคงจะไม่ใช่วิธีที่เหมาะสม ที่จะพัฒนาเด็กให้มีความสามารถที่จะ เป็นผู้รู้ ทำทันสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสังคมปัจจุบันได้ ควรจะสอนโดยเพิ่มทักษะการคิดให้เป็นเป้าหมายสำคัญอีกส่วนหนึ่ง เพราะการพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนเปรียบเสมือนการให้เครื่องมือในการเรียนรู้แก่เด็ก ให้เขากลายเป็นนักคิด ให้เขามีกระบวนการคิด ให้เขาตระหนักรู้และควบคุมการใช้กระบวนการคิดของตนได้จนเป็นนิสัย ถ้าเป็นไปได้อย่างนี้แล้ว การสอนจะมีคุณค่าในการพัฒนาผู้เรียนยิ่งขึ้น

ในการพัฒนากระบวนการคิดดังกล่าว นับว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่นักการศึกษาจะต้องเร่งหาทางปรับปรุงพัฒนาให้แก่ผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับประถมศึกษา ซึ่งเป็นการศึกษาในระดับพื้นฐานของประชาชนชาวไทยทุกคน ซึ่งหลักการของหลักสูตร ควรมุ่งสอนให้รู้จักการดำรงชีวิตอย่างสงบสุขปลอดภัยมีเหตุผล มีความคิดสร้างสรรค์ ในการจรรโลงประเทศชาติ และพึ่งตนเองได้เป็นอย่างดี หลักการดังกล่าวนี้ว่า มีความสำคัญมากกว่าการที่จะสอนให้เด็กรู้รอบ และจดจำเนื้อหาวิชาการเสียอีก (हररररर ररररर, 2533)

3.2 กระบวนการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิด

ในระดับประถมศึกษา ปัจจุบันได้มีการปรับปรุงหลักสูตรประถมศึกษา ปี พ.ศ. 2521 เป็นหลักสูตรประถมศึกษา ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 ซึ่งสาระสำคัญของการปรับปรุงที่เกี่ยวกับการพัฒนากระบวนการคิด ก็คือ ได้มีการเสนอแนะให้ครูสอนทักษะกระบวนการ 9 ขึ้นให้แก่ผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการตระหนักในปัญหาและความจำเป็น การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ การสร้างทางเลือกอย่างหลากหลาย การประเมินและเลือกทางเลือกการกำหนดและลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ การปฏิบัติด้วยความชื่นชม การประเมินระหว่างปฏิบัติ การปรับปรุง และการประเมินผลรวมเพื่อให้เกิดความชื่นชม จากการวิเคราะห์กระบวนการคิดดังกล่าวข้างต้น ทิศนา ชามมณี (2534 : 9) ได้เสนอว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นทักษะกระบวนการ 9 ประการนั้น ครูสามารถช่วยให้เด็กฝึกกระบวนการคิดได้ในทุกขั้นตอน เช่น ครูอาจกระตุ้นให้เด็กเกิดความรู้สึกสงสัยในประเด็นปัญหา และเกิดความรู้สึกอยากรู้คำตอบในขั้นตอนการตระหนักในปัญหาและความจำเป็น ส่วนในขั้นตอนการวิเคราะห์วิจารณ์ การสร้างทางเลือกการประเมินและเลือกทางเลือกนั้น ครูอาจฝึกให้เด็กแสวงหาข้อมูล รวบรวมข้อมูล แปลความหมายของข้อมูล เปรียบเทียบข้อมูล จัดหมวดหมู่ข้อมูล หาความสัมพันธ์ของข้อมูล เชื่อมโยงข้อมูล ใช้เหตุผลในการประเมินข้อมูล และสรุปข้อมูล เป็นต้น ในขั้นตอนการกำหนดและลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ ครูก็สามารถฝึกให้เด็กคิดผ่านทางการวางแผนการปฏิบัติ และลงมือปฏิบัติตามแผน ส่วนในขั้นตอนการประเมินระหว่างปฏิบัติ การปรับปรุง การประเมินผลรวมนั้น ครูสามารถฝึกกระบวนการคิดได้เช่นกัน โดยให้เด็กวิเคราะห์วิจารณ์ ประเมิน สรุปผล พุดอธิบายถึงผลการปฏิบัติดังนี้ เป็นต้น

จากการจัดกิจกรรมการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดหรือทักษะการคิดแสดงให้เห็นว่า การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดสำหรับผู้เรียนนั้น สามารถสอนหรือฝึกได้โดยผ่านกระบวนการเรียนการสอนตามปกติในโรงเรียนได้เป็นอย่างดี ครูผู้สอนสามารถบูรณาการทักษะการคิดในเนื้อหาของหลักสูตรได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของฮัดกินส์ และแม็กเพ็ค (Beyer, 1984 อ้างถึง Hudgins, 1977 และ McPeck, 1981) ที่สรุปว่า การฝึกทักษะการคิดควรควบคู่

ไปกับการสอนเนื้อหาวิชา มิงานวิจัยยืนยันว่า การเน้นทักษะการคิดโดยไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา จะไม่สามารถถ่ายโยงสู่ความรู้ได้ดี และกล่าวว่าทักษะการคิดซึ่งสอนแยกออกจากทักษะอื่น ๆ ก็ไม่ได้ผลเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ในการฝึกทักษะการคิดนั้นยังมีรายงานการวิจัยที่พบว่า การฝึกทักษะการคิดอย่างต่อเนื่องไม่ขาดระยะจะมีประสิทธิภาพน้อยกว่าการฝึกทักษะการคิดโดยแทรกเป็นระยะ ๆ พร้อมทั้งเสริมแรง ทั้งนี้ต้องทำต่อเนื่องเป็นเวลานาน และควรสอนทักษะการคิดทุกวิชาและทุกระดับชั้น

บีเยอร์และแบคส์ (Barry K. Beyer and Judith Dorch Backes, 1990) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการบูรณาการทักษะการคิดไว้ในเนื้อหาของหลักสูตร ดังต่อไปนี้

1. การบูรณาการทักษะการคิดลงในเนื้อหาของหลักสูตรต้องพิจารณาว่าเนื้อหาวิชาอย่างไร ควรใช้ทักษะใดจึงจะเหมาะสม เพื่อผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะนั้นจนเกิดความชำนาญ และสามารถถ่ายโยงไปใช้ในวิชาอื่น และชีวิตประจำวันได้
2. ควรสอนทักษะที่ง่ายก่อน เช่น การเปรียบเทียบที่คล้ายคลึงกัน และต่างกัน และการแยกประเภทก่อน แล้วจึงสอนการวิเคราะห์และสังเคราะห์ เพราะทักษะที่ซับซ้อนต้องอาศัยพื้นฐานจากทักษะที่ง่ายมาก่อน
3. การสอนทักษะต่าง ๆ ควรดำเนินไปอย่างช้า ๆ ให้เวลาครุพัฒนาตนเอง จนเกิดความมั่นใจ และให้เด็กมีเวลาฝึกปฏิบัติจนเกิดความเข้าใจ และปฏิบัติได้ถูกต้อง
4. การสอนทักษะใดทักษะหนึ่ง ควรสอนให้เป็นส่วนหนึ่งของทักษะใหญ่ เช่น การแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้อง ควรนำมาคู่กับการสอนวิเคราะห์ หรือการชี้ชัดในการสอนการแก้ปัญหา จะก่อให้เกิดความเข้าใจได้ดีกว่าการสอนเพียงทักษะเดียวตามลำพัง
5. แต่ละชั้นปีควรสอนเพียง 2-3 ทักษะ และฝึกให้เกิดความชำนาญอย่างต่อเนื่อง ปีต่อไปจึงเพิ่มมาอีก 2-3 ทักษะ และฝึกใช้ซ้ำของตามลำดับ ไม่ควรสอนมากทักษะเกินไปในคราวเดียว จนกระทั่งเป็นภาระล้นสำหรับครูและนักเรียน
6. การสอนทักษะใหม่ในควรสอนพร้อมกันหลายวิชาในชั้นเดียวกัน ไม่ควรจะสอนในวิชาเดียวเท่านั้น เพราะเด็กได้มีโอกาสใช้ทักษะใดทุกวิชา และเกิดการฝึก

อย่างต่อเนื่องด้วย

7. บทเรียนการสอนทักษะต่าง ๆ นั้น นอกจากกำหนดเนื้อหาของวิชาที่สอนแล้ว ผู้สอนต้อง (1) กำหนดบทเรียนทักษะตัวอย่าง (2) ฝึกการใช้ทักษะอย่างหนัก (3) ให้รายละเอียดของทักษะ (4) มีการทดสอบทักษะที่เรียนทุกบทเรียน

8. ข้อสำคัญที่สุดคือ การฝึกนักเรียนให้รู้จักรับผิดชอบต่อตนเองในการเรียนการสอนทักษะการคิดจึงจะ ได้ผล

และในการที่ครูจะสอนทักษะการคิดแก่ผู้เรียนนั้น สิ่งที่จะเป็นข้อคำถามที่จะต้องให้ความตระหนักก่อนที่จะสอนก็คือ

1. เป้าหมายในการสอนทักษะการคิดคืออะไร
2. ทักษะการคิดใดที่จะช่วยให้บรรลุเป้าหมายนั้น
3. ระดับชั้นใดควรสอนทักษะการคิดอย่างไร
4. แต่ละวิชาควรจะใช้กับทักษะการคิดแบบใด
5. ลำดับชั้นในการฝึกทักษะการคิดเป็นอย่างไร

ฉันทนา ภาคบงกช (2528 : 49-51) ได้เสนอหลักการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิด ไว้ดังต่อไปนี้

1. จัดบทเรียนให้มีความยากง่ายเหมาะสมกับชั้นและวัยของเด็ก ควรจัดหลักสูตรโดยยึดโครงสร้างทางความคิดเป็นแกน แล้วจัดเนื้อหาวิชาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับโครงสร้างนั้น โดยลำดับความยากง่ายตามลำดับชั้น

2. จัดบทเรียนให้มีความหมายต่อเด็ก เด็กควรเรียนในสิ่งซึ่งสามารถนำไปปฏิบัติในชีวิตจริงได้ และอยู่ในความสนใจของเด็ก เช่น นำบทเรียนเรื่องจันทรุปราคา มาสอนในช่วงที่มีปรากฏการณ์นี้ นอกจากนี้ควรให้เด็กมีโอกาสร่วมวางแผนในการเรียนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อเด็กจะได้เรียนในสิ่งที่ตนต้องการและสนใจ เด็กจะเห็นคุณค่าในสิ่งที่เรียน และภูมิใจในสิ่งที่ตนได้เรียนรู้มากยิ่งขึ้น

3. สอนโดยคำนึงถึงช่วงความสนใจของเด็ก ควรจัดประสบการณ์ให้
ง่ายต่อการเรียนรู้ โดยจัดลำดับบทเรียนซึ่งยาวและซับซ้อน หรืออวกานเล็ยใหม่ ย่อเนื้อหาหลง
และชอยเป็นตอนที่สั้นพอเหมาะกับช่วงความสนใจของเด็กวัยประถมศึกษา และง่ายต่อการเข้าใจ

4. ให้การเสริมแรงด้วยการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) อย่าง
รวดเร็ว ทันใจ การแก้ปัญหาชนิดไม่ซับซ้อนและมีคำตอบที่แน่นอน เช่น คำถามด้านวิทยาศาสตร์
และคณิตศาสตร์ ควรมีเฉลยคำตอบให้เด็กตรวจสอบเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขหรือทบทวนตอบคำ
ถามใหม่ให้ถูกต้อง ดังนั้นลักษณะการแก้ปัญหาประเภทนี้อาจจัดในรูปของการเรียนรู้ แบบ
เอกัตถภาพ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมหรือโมดูล อย่างไรก็ตาม ครูควรตระหนักว่า นวัตกรรม
เหล่านี้ควรใช้เฉพาะบางเนื้อหาวิชาที่เหมาะสม เช่น วิชากลุ่มทักษะ หรือประวัติศาสตร์ ซึ่งมี
คำตอบตายตัว หากใช้โดยพร้าหรือจะทำให้เด็กขาดโอกาสในการคิดระดับสูง

5. ส่งเสริมให้เด็กเกิดความสำเร็จ ครูต้องสำรวจความรู้ความสามารถ
ของเด็กแต่ละคน และหาโอกาสให้เด็กแสดงความสามารถให้ปรากฏในหมู่เพื่อน ครูควรให้
ความสนใจและหาข้อดีเพื่อแสดงความชื่นชมอย่างจริงใจในผลงานของเด็กแต่ละคน เด็กจะได้มี
ความภาคภูมิใจ และเกิดความเชื่อมั่นในตนเองและตั้งใจที่จะพัฒนาความสามารถให้ยิ่ง ๆ ขึ้น
การให้รางวัลเป็นการเสริมแรงวิธีหนึ่ง แต่ถ้าใช้บ่อยครั้งจะทำให้เด็กต้องการทำงานเพื่อหวัง
สิ่งตอบแทน ดังนั้นจึงควรให้ความสนใจชื่นชมยกย่องชมเชย เพื่อช่วยให้เด็กเกิดความมั่นใจใน
สิ่งที่กระทำโดยไม่ต้องการสิ่งล่อใจ ช่วยให้เด็กพัฒนาความรู้สึกว่าตนเองมีคุณค่า และต้องการ
นำสิ่งต่าง ๆ รวมทั้งการเรียนรู้เพื่อความพอใจของตนเองและความสำเร็จของตนเอง

6. เตรียมกิจกรรมการสอนโดยมุ่งหมายให้เด็กฝึกทักษะการคิดในขั้นสูง
เพื่อเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหา

7. จัดสภาพห้องเรียนให้เหมาะกับกิจกรรมการเรียน จัดบรรยากาศใน
การเรียนให้แจ่มใส ไม่เคร่งเครียด เมื่อเด็กมีความสบายใจย่อมส่งผลดีต่อการเรียนรู้ ควร
ช่วยให้เด็กกล้าแสดงความคิดเห็นและเกิดการเรียนรู้

8. สร้างทัศนคติที่ดีต่อตัวครู ครูควรปรับปรุงบุคลิกภาพด้านการแต่งกาย

และการวางตนให้เหมาะสมและน่าเชื่อถือ แต่ในขณะที่เดียวกันก็สร้างสัมพันธภาพกับเด็กเป็น
 อย่างดี บรรยากาศของการยอมรับ การให้ความรักและความเข้าใจในตัวเด็ก จะช่วยให้เด็ก
 เรียนอย่างมีความสุข มีทัศนคติที่ดีต่อครูและส่งผลให้เด็กมีทัศนคติต่อวิชาที่ตนเรียน ซึ่งจะเป็นผล
 ดีต่อการเรียน การที่เด็กรักและไว้วางใจครู จะช่วยให้เด็กกล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล

ส่วน บีเยอร์ (Beyer, 1990) ได้เสนอแนวทางในการวางแผนพัฒนาทักษะ
 การคิด ดังต่อไปนี้

1. กำหนดขอบเขตและลำดับขั้นของการสอนทักษะการคิดโดยการเลือก
 ทักษะการคิดที่เหมาะสมกับระดับชั้น แล้ววิเคราะห์ทักษะที่เป็นพื้นฐานจากทักษะง่าย ๆ เบื้องต้น
 ไปสู่ทักษะที่ซับซ้อนขึ้น
2. ทบทวนขอบเขตและลำดับขั้นของแผนอย่างสม่ำเสมอ เปิดโอกาสให้
 มีการประชุมปรึกษาหารือแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างครูผู้สอน และพยายามเพิ่มทักษะใหม่ ๆ
 เข้าไปในแผนการสอนอยู่เสมอ
3. พิจารณาขอบเขตขั้นต่ำของการสอนทักษะการคิดในแต่ละระดับชั้นและ
 ให้ครูได้มีโอกาสเพิ่มทักษะการคิดที่ครูเชื่อว่าสามารถสอนได้ผลดี สอดแทรกหรือปรับใช้ใน
 หลักสูตรได้เอง
4. พยายามพิจารณาว่าทักษะการคิดใดที่นักเรียนมักจะใช้บ่อย ๆ ใน
 วิชาต่าง ๆ จึงนำมาคัดเลือกและสอดแทรกเข้าในหลักสูตร ครูผู้สอนไม่ควรตัดสินใจวางแผน
 ก่อนเพียงลำพัง
5. เมื่อมีการวางแผนการสอน และการจัดลำดับขั้นการสอนทักษะการคิด
 ในโรงเรียนครู นักเรียน และผู้ปกครองควรให้เด็กให้การส่งเสริมให้มีความสำคัญในการฝึก
 ทักษะ อย่างต่อเนื่องเป็นโครงการร่วมกันของผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย

3.3 ชนิดของทักษะการคิด

ความสามารถในการคิดนับว่ามีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับประถมศึกษา ซึ่งเป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปลูกฝังทักษะการคิดให้แก่เด็ก เพื่อเขาจะได้ฝึกการคิดให้คล่องแคล่วเพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิตในสังคมต่อไป ทักษะการคิดมีผู้ศึกษาและกำหนดชนิดของทักษะ มีทั้งที่คล้ายคลึงกันและแตกต่างกันออกไปในรายละเอียด จะได้เสนอแนวคิดที่สำคัญ ๆ ดังต่อไปนี้

เฟรนเคิล (Fraenkel 1980 : 172) ได้แบ่งทักษะการคิดออกเป็น 11

ทักษะ คือ

1. การสังเกต (Observing)
2. การบรรยาย (Describing)
3. การเปรียบเทียบ (Comparing and Contrasting)
4. การพัฒนาความคิดรวบยอด (Developing Concepts)
5. การจำแนก (Differentiating)
6. การให้คำจำกัดความ (Defining)
7. การสรุปความ (Generalizing)
8. การทำนาย (Predicting)
9. การอธิบาย (Explaining)
10. การตั้งข้อสมมุติฐาน (Hypothesizing)
11. การเสนอทางเลือก (Offering Alternatives)

โรมัส (Thomas, 1972) ได้จำแนกการพัฒนาทักษะการคิด (Higher Order of Cognitive Skills Taxonomy) โรมัสได้ทำการศึกษาทฤษฎีทางความคิดต่าง ๆ หลักสูตรต่าง ๆ ในระดับอนุบาล และประถมศึกษา ตลอดจนงานกรรมและสื่อการสอน และ

โปรแกรมการสอนรวมทั้งสิ้น 64 โปรแกรม หลังจากนั้นก็จัดกลุ่มทักษะการคิดออกเป็น 6 ด้าน ได้แก่

1. ทักษะการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้
2. ทักษะการสื่อความหมาย
3. ทักษะการจัดหมวดหมู่ และเปรียบเทียบ
4. ทักษะการสังเคราะห์และสร้างสรรค์
5. ทักษะการตัดสินใจและลงความเห็น
6. ทักษะการวิเคราะห์ค่านิยมและการตัดสินใจ

หลวงวิจิตรวาทการ (2513) ได้เสนอชนิดของทักษะในหนังสือ "มันสมอง" คือ

1. การสังเกต (Ovserving)
2. การจำ (Memoring)
3. การใช้ปฏิภาณไหวพริบ (Intuition)
4. การโต้เถียง วิพากษ์วิจารณ์ (Argument)
5. การวินิจฉัยที่ถูกต้อง (Good Judgement)

โกวิท วรพิพัฒน์ ได้เสนอรูปแบบของกระบวนการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยได้อธิบายว่า "คนคิดเป็นจะรู้จักคิดแก้ปัญหาในชีวิตได้มีระบบจนสามารถพิจารณาสาเหตุของปัญหา สามารถรวบรวมข้อมูลและทางเลือกต่าง ๆ รู้จักเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย โดยอาศัย ค่านิยม ความสามารถและสภาพความเป็นอยู่ของตนเองและทราบว่าจะเลือกเอาวิธีการแก้ปัญหาอันไหนจึงจะเหมาะสม

ความเชื่อพื้นฐานของคิดเป็นนั้นคือ ความเข้าใจว่าธรรมชาติของคนเราทุกคนต้องการความสุข และคนเราจะมีความสุขที่สุดเมื่อสามารถผสมผสานตัวเองให้เข้ากับสังคมและสิ่งแวดล้อมได้ทั้งวัตถุ กาย และจิตใจได้อย่างราบรื่น แต่โดยความเป็นจริงแล้ว เป็นไปได้ไม่น้อยที่ทุกอย่างในสังคมจะพอดีกับตัวเราและสิ่งแวดล้อม มนุษย์จึงต้องแสวงหาวิธีการในการปรับตัวโดย

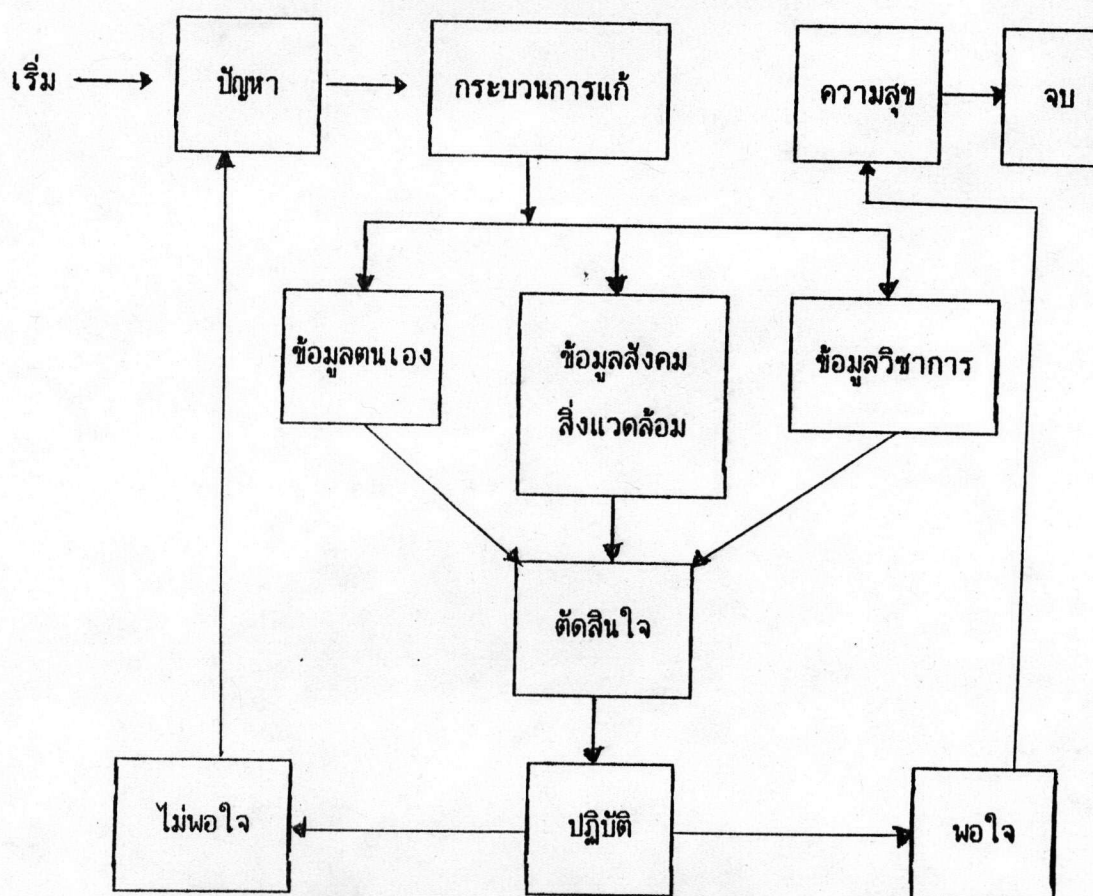
1. ปรับปรุงตัวเราหรือสังคมให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม
2. ปรับปรุงสังคมและสิ่งแวดล้อมให้เข้ากับตัวเรา
3. ปรับปรุงทั้งตัวเราและสิ่งแวดล้อมให้กลมกลืนกันทั้งสองด้าน
4. หลักสังคมและสิ่งแวดล้อมนั้น ไปสู่สังคมและสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับตนเอง

ต่อมานักการศึกษาไทยคือ ทองอยู่ แก้วไทรอะ วิเชียร ไตรำพิมาย และจันทร์ ชุ่มเมืองปัก ได้อธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับ "คิดเป็น" จนเกิดเป็นมโนทัศน์ การคิดเป็นว่า คิดเป็น คือ ลักษณะการคิดแก้ปัญหาของบุคคลที่เป็นกระบวนการโดยพิจารณาความเป็นไปได้จากข้อมูล 3 ด้าน

1. ข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง (Self) การรู้จักตนเองอย่างถ่องแท้ โดยพิจารณาความพร้อมของตนเองในด้านสุขภาพ ความรู้ วัย สถานภาพทางสังคม และเศรษฐกิจ เป็นต้น
2. ข้อมูลเกี่ยวกับด้านชุมชน สังคม และสิ่งแวดล้อม (Society and environment) การพิจารณาถึงผู้อื่น สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวเรา เช่น คุณธรรม ศิลธรรม จรรยา ขนบธรรมเนียมประเพณี ค่านิยม สภาพแวดล้อมของชุมชนและภูมิประเทศ
3. ข้อมูลด้านวิชาการ (Book knowledge) ความรู้ทางด้านเนื้อหาวิชา บทเรียนในหลักสูตร สถิติและความรู้เชิงวิทยาศาสตร์

เมื่อการคิดเป็นเป็นกระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหา จึงต้องมีกระบวนการวางแผนภูมิที่ ไกรวิท วรนิพนธ์ เสนอไว้ดังนี้ (บุญสม ครุฑททา 2524 : 16)

แผนภูมิที่ 3 รูปแบบของกระบวนการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น



สรุปได้ว่า กระบวนการ "คิดเป็น" คือกระบวนการคิดแก้ปัญหาตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสามารถลำดับขั้นของกระบวนการ "คิดเป็น" จากรูปแบบของ โกวิท วรพินันต์ ได้ดังนี้

1. มีปัญหา
2. ใช้ข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง สังคม สิ่งแวดล้อม และวิชาการ
3. ผสมผสานข้อมูล
4. ตัดสินใจ
5. ความรู้สึกพอใจหรือไม่พอใจ



การส่งเสริมทักษะการคิดเป็นสิ่งที่นักการศึกษาและสังคมเห็นพ้องต้องกันว่า มีความสำคัญยิ่ง เพราะจะส่งผลถึงส่วนรวมและประเทศชาติ การใช้วิธีสอนแบบเดิม เช่น ศตวรรษก่อน ๆ จะไม่มีทางให้จุดมุ่งหมายนั้นบรรลุได้ การส่งเสริมทักษะการคิดให้ได้ผลจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร ทั้งวิธีการสอนและการทดสอบทั้งระบบต้องสอดคล้องกัน และสิ่งที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาสติปัญญาและทักษะการคิด ของเด็กก็คือ ครูนั่นเอง

4. กรอบความคิด/ทฤษฎีการพัฒนาทักษะการคิดของเฟรนเคิล (Fraenkel)

ในปัจจุบันจุดมุ่งหมายที่สำคัญอย่างหนึ่งของการเรียนการสอนก็คือ การสอนให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะทางสติปัญญา หรือ "ทักษะการคิด" การที่จะให้ผู้เรียนรู้จักคิด และมีทักษะการคิดนั้นขึ้นอยู่กับ พื้นฐานทางความรู้ และประสบการณ์ รวมทั้งข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ในตัวผู้เรียนนั้น กล่าวคือ ผู้เรียนจะคิดเกี่ยวกับอะไร เขาจะต้องมีพื้นฐานในเรื่องนั้น ๆ อยู่บ้างพอสมควร ซึ่งแนวทางในการพัฒนาทักษะการคิดนั้น เฟรนเคิล (Fraenkel 1980 : 171-208) ได้เสนอแนวคิดและความเชื่อที่เป็นประโยชน์ต่อการสอนและการวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอนและผู้เรียนดังต่อไปนี้

1. ทักษะการคิดเป็นสิ่งที่เรียนรู้ได้

2. การคิดเป็นกระบวนการ เกิดจากการที่บุคคลใช้ข้อมูล ความรู้มาคิดเพื่อกระทำกรอย่างใดอย่างหนึ่ง ที่เป็นประโยชน์หรือเพื่อให้ตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ การคิดจะเกิดผลได้ขึ้นอยู่กับทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิด

3. การคิดของบุคคลจะมีคุณภาพดี-เลว ถูก-ผิด ขึ้นอยู่กับความสามารถของการแสวงหาข้อมูลของผู้คิด ความสนใจ ความต้องการมีส่วนร่วมในการคิดของผู้เรียนเอง บุคคลอื่นจะไปคิดแทนย่อมไม่ได้

4. เนื้อหาสาระของวิชาต่าง ๆ เป็นสิ่งสำคัญที่เป็นหนทางให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดของตนเองได้

5. คุณภาพการคิดของบุคคลอาจแตกต่างกันไปได้ แต่อย่างน้อย ผู้คิดจะสามารถคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ โดยพัฒนาคุณภาพการคิดจากระดับพื้นฐานที่เป็นรูปธรรมไปสู่ระดับนามธรรม ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น

6. การคิดสามารถทำได้หลายรูปแบบ ดังนั้น กระบวนการคิดจึงอาจสามารถพัฒนาได้หลายรูปแบบ แตกต่างกันไป

7. คุณภาพของการคิด จะพัฒนาและมีคุณภาพสูงขึ้นอยู่กับกาลใช้กลวิธีการสอนที่เหมาะสม

เฟรนเคล ได้เสนอแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดและรายละเอียดของแต่ละทักษะ เพื่อเสนอแนะครูผู้สอนให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การฝึกทักษะ หรือการร่วมกิจกรรมของนักเรียน ดังต่อไปนี้

1. การสังเกต (Observing)
2. การบรรยาย (Describing)
3. การอธิบาย (Explaining)

4. การเปรียบเทียบ (Comparing and Contrasting)
5. การพัฒนาความคิดรวบยอด (Developing Concepts)
6. การจำแนก (Differentiating)
7. การให้คำจำกัดความ (Defining)
8. การสรุปความ (Generalizing)
9. การทำนาย (Predicting)
10. การตั้งข้อสมมุติฐาน (Hypothesizing)
11. การเสนอแนวทางเลือก (Offering Alternatives)

1. การสังเกต (Observing)

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน : เมื่อกำหนดข้อมูลให้จำนวนหนึ่ง นักเรียนสามารถบอก ชี้หรือแสดงให้ทราบได้ว่า มีปรากฏการณ์ใดเกิดขึ้นบ้าง รวมทั้งบอกคุณลักษณะหรือคุณสมบัติพื้นฐานเบื้องต้นของข้อมูลนั้นได้

การสังเกต เป็นทักษะขั้นพื้นฐานที่มีความสำคัญมาก และจำเป็นที่นักเรียนจะต้องฝึกหัดให้คล่องแคล่ว ครูจะต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีโอกาสใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการศึกษาข้อมูล ซึ่งอาจทำได้โดยการให้นักเรียน อ่าน มอง เห็น ชิมรส ฟัง บอกความรู้สึก ตมกลิ่น สัมผัส และการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการศึกษา การสังเกตนี้มีส่วนเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของนักเรียนด้วย กล่าวคือ ครูสามารถจัดประสบการณ์หรือกิจกรรมต่าง ๆ ให้นักเรียนได้มีโอกาสใช้ประสาทสัมผัสดังกล่าวให้มากที่สุด ประสบการณ์หรือกิจกรรมต่าง ๆ อาจได้จกความคิดเห็น เหตุการณ์ต่าง ๆ บุคคล หรือวัตถุ และคุณลักษณะ หรือคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้น ตัวอย่างการพัฒนาทักษะการสังเกต จึงอาจให้นักเรียนได้สังเกตว่ามีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นบ้าง จากการที่นักเรียนได้ชมภาพยนตร์เรื่องหนึ่งไปแล้ว ครูอาจตั้งคำถามว่านักเรียนสังเกตว่ามีอะไรบ้าง หรือมีเหตุการณ์ใดผิดปกติบ้าง คำถามของครูจึงมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาการสังเกต ซึ่งครูควรที่จะถามในหลาย ๆ แงหลาย ๆ มุม เช่น นอกจากสิ่งที

นักเรียนสังเกตเห็นแล้ว ยังมีสิ่งอื่นอีกไหม หรือน่าจะมีอีกไหม ใครเห็นบ้าง เป็นต้น ซึ่งจะเป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนตั้งใจและมีความกระตือรือร้นต่อการสังเกตยิ่งขึ้น

2. การบรรยาย (Describing)

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน : เมื่อกำหนดข้อมูลให้นักเรียนสามารถแสดงรายละเอียดของข้อมูล หรือปรากฏการณ์นั้น รวมทั้งลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลที่ได้จากการสังเกต

เมื่อนักเรียนผ่านการสังเกต โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ในการมองเห็น ฟัง ดมกลิ่น ชิมรส หรือสัมผัส ครูก็อาจใช้วิธีกระตุ้นให้นักเรียนได้บรรยายสิ่งที่สังเกตนั้นให้ได้ รายละเอียดที่สมบูรณ์ที่สุด การบรรยายของนักเรียนจะมีรายละเอียดลึกซึ้งเพียงใดขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคน ว่ามีมากน้อยแตกต่างกันอย่างไร ในการพัฒนาทักษะการบรรยาย ครูอาจกำหนดข้อมูลซึ่งอาจเป็นเหตุการณ์ หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แล้วใช้คำถามที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด (open-ended questions) เช่น เธอสามารถแสดงข้อมูลเหล่านี้ได้ด้วยวิธีใดบ้าง ซึ่งอาจเป็น ภาพ ภาพยนตร์ แผนภูมิ แผนที่ สติ๊กเกอร์ เรื่องราวต่าง ๆ หรืออื่น ๆ นอกจากนี้ครูอาจจะใช้วิธีกระตุ้นให้นักเรียนบรรยายรายละเอียดของลักษณะหรือคุณสมบัติของเหตุการณ์และสิ่งต่าง ๆ โดยผ่านการสังเกตด้วยตัวนักเรียนเอง ไม่ควรมีอิทธิพลทางความคิดของเพื่อนหรือครู เข้ามาเกี่ยวข้อง

3. การอธิบาย (Explaining)

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน : เมื่อให้ข้อมูลจากเหตุการณ์และสิ่งต่าง ๆ นักเรียนสามารถแสดงเหตุผลและหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างเหตุกับผลของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหรือแสดงให้เห็นถึงสภาพของสิ่งต่าง ๆ นั้นได้

การอธิบายเป็นทักษะที่แสดงถึงความสามารถทางสติปัญญา ที่นักเรียนสามารถ
 จำแนกรายละเอียดของข้อมูล การแสดงถึงความสัมพันธ์ของเหตุและผล (Cause-and-
 Effect) ของการเกิดปรากฏการณ์นั้น ๆ ขึ้นมา การอธิบายจึงเป็นการให้ความกระจ่างชัด
 ต่อปัญหาและปรากฏการณ์ซึ่งมีพื้นฐานมาจากการที่นักเรียนต้องใช้ทักษะหลาย ๆ ทักษะรวมกัน
 เช่น การสังเกต การบรรยาย การเปรียบเทียบ การจำแนก การพัฒนาความคิดรวบยอด
 การทำนายการทดสอบสมมุติฐาน การลงข้อสรุป และทักษะอื่น ๆ อีกหลายทักษะ จะเห็นได้ว่า
 การอธิบายเป็นทักษะที่นำไปใช้ร่วมกับทักษะอื่น ๆ และยังเกี่ยวข้องกับความรู้ และประสบการณ์
 ของนักเรียนอีกด้วย กล่าวคือ การที่นักเรียนจะอธิบายเหตุการณ์ หรือสิ่งใดได้ละเอียดลึกซึ้ง
 เพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับระดับของการสรุปนามธรรม (Level of Abstraction)

ขั้นตอนการพัฒนาทักษะการอธิบาย มีดังนี้

1. กำหนดสถานการณ์ปัญหา หรือข้อมูล แล้วตั้งคำถามนักเรียน โดยใช้
 คำถามพื้นฐานเบื้องต้น เช่น "ทำไมจึงเกิดปรากฏการณ์นั้นขึ้น" หรือ "จงให้เหตุผลของการ
 เกิดปรากฏการณ์นั้น" เป็นต้น
2. จำแนกข้อมูล หาความสัมพันธ์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลมาสนับสนุนการเกิด
 ซึ่งอาจมีการตั้งสมมุติฐาน การทดสอบสมมุติฐาน และลงข้อสรุป
3. สังเคราะห์ข้อมูล โดยมีการเรียบเรียงข้อมูลที่จะอธิบายให้เป็นระบบ
 ระเบียบ เป็นขั้นตอนอย่างชัดเจน
4. ตรวจสอบข้อมูลที่จะอธิบายให้ละเอียด โดยใช้เหตุผลการอ้างอิง อย่าง
 ชัดเจน ถูกต้อง

4. การเปรียบเทียบ (Comparing and Contrasting)

จุดประสงค์การเรียนการสอน : เมื่อกำหนดข้อมูลตั้งแต่ 2 ข้อขึ้นไป นักเรียน
 สามารถกำหนดข้อแตกต่าง และสิ่งที่เหมือนกันของรายละเอียดข้อมูลนั้นได้

การเปรียบเทียบเป็นทักษะทางสติปัญญาที่สำคัญทักษะหนึ่ง กล่าวคือ นักเรียนจะไม่สามารถเข้าใจรายละเอียดของบุคคล ความคิดเห็น วัตถุ เหตุการณ์ ลักษณะ หรือคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจนเลย ถ้าหากว่าเขาไม่ได้เปรียบเทียบว่าข้อมูลหรือเหตุการณ์เหล่านั้นมีอะไรที่เหมือนกัน และแตกต่างกัน ครูสามารถช่วยนักเรียนให้พัฒนาทักษะการเปรียบเทียบได้โดยการซักถาม ให้นักเรียนตอบไปที่ละขั้น ๆ เช่น เริ่มจากการกำหนดข้อมูลให้นักเรียนได้สังเกต และบรรยายรายละเอียดของข้อมูลแล้วครูจะเริ่มใช้คำถามตามลำดับต่อไปนี้

- มีอะไรเกิดขึ้นบ้าง
- ทำไมจึงเกิดเหตุการณ์เช่นนั้น
- สิ่งเหล่านั้นมีอะไรที่เหมือนกัน และแตกต่างกันบ้าง
- ทำไมนักเรียนจึงบอกว่าเหมือนกัน และแตกต่างกัน
- นักเรียนจะสรุปหรือให้ข้อ เสนอแนะต่อ เหตุการณ์ดังกล่าวได้อย่างไรบ้าง

ทักษะการเปรียบเทียบของนักเรียนสามารถพัฒนาขึ้นได้ ถ้าหากว่า เขาได้รับการกระตุ้นให้ศึกษาค้นคว้า รวบรวมรายละเอียด และจัดระบบข้อมูลนั้น และสามารถบอกสิ่งที่เหมือนหรือแตกต่างกันได้ ดังตัวอย่างแผนภูมิการพัฒนากิจกรรมการเปรียบเทียบดังนี้

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการฝึกทักษะการเปรียบเทียบ

คำถามของครู	กิจกรรมที่นักเรียนกระทำ	พฤติกรรมของครูต่อคำตอบของนักเรียน
มีอะไรเกิดขึ้นบ้าง	นักเรียนบรรยายบอกสิ่งที่เกิดขึ้นโดยการสรุปข้อเท็จจริงในเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น	ครูตรวจสอบข้อมูลถูกต้อง เขียนหรือโน้ตข้อเท็จจริงเหล่านั้นให้ทุกคนเห็นบนกระดานดำ

คำถามของครู	กิจกรรมที่นักเรียนกระทำ	พฤติกรรมของครูต่อคำตอบของนักเรียน
ทำไมจึงเกิดเหตุการณ์ เช่นนั้น	นักเรียนให้เหตุผลของการ เกิดสิ่งเหล่านั้น	ครูพยายามให้นักเรียนเสนอเหตุผล ให้มากที่สุด ถูกต้องที่สุด โดยเขียน ไว้ให้ทุกคนเห็นบนกระดานดำ
นักเรียนสามารถให้ราย ละเอียดจากการศึกษาค้นคว้า หรือสังเกตได้ว่ามีอะไร ที่เหมือนและแตกต่างกัน	นักเรียนแยกแยะรายละเอียด ของข้อมูล เพื่อสรุปว่าสิ่งใด เหมือนกัน และสิ่งใดแตกต่าง กันอย่างไร	ครูกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิด เห็น หรือตอบให้มาก ๆ แล้วเขียน ลงบนกระดานดำ
ทำไมนักเรียนจึงบอกว่า สิ่งนั้นเหมือนกันหรือ แตกต่างกัน	นักเรียนอธิบายให้เหตุผล เพิ่มเติม เพื่อแยกแยะความ เหมือน-ความแตกต่าง	ครูพยายามกระตุ้นให้นักเรียนตอบ หรืออธิบายความหมายของสิ่งนั้น เพิ่มเติม
นักเรียนคิดว่าจากข้อมูล ดังกล่าวจะสามารถสรุป และให้ข้อ เสนอแนะ อะไรได้บ้าง	นักเรียนสรุป แสดงความ คิดเห็น ให้ข้อ เสนอแนะ อย่างมีเหตุผล	<ul style="list-style-type: none"> - ครูเขียนข้อสรุปบนกระดานดำ - เปิดการอภิปรายเพิ่มเติม - เสนอแนะวิธีการเพิ่มเติมต่อ จากที่นักเรียนเสนอมา

5. การนำเอาความคิดรวบยอด (Developing Concepts)

จุดประสงค์การเรียนการสอน : เมื่อกำหนดข้อมูลให้นักเรียนสามารถแบ่งแยก จัดกลุ่มและให้ชื่อกลุ่มที่จัดไว้จากลักษณะ และคุณสมบัติของข้อมูลเหล่านั้นได้

การเรียนรู้หรือการเกิดความคิดรวบยอดเป็นการใช้ความคิดหรือทักษะทางสติปัญญาที่ค่อนข้างซับซ้อน นักเรียนจะเริ่มสร้างความคิดรวบยอดตั้งแต่การเริ่มแสวงหาข้อมูล เริ่มการสังเกตหรือพิจารณาสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ ในลักษณะของการจัดแยกประเภทความเหมือนและความแตกต่าง ซึ่งมีขั้นตอนเพื่อให้ได้มาซึ่งความคิด และข้อสรุปที่แสดงถึงความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งนั้นเป็นขั้นตามลำดับ ดังนี้

- 1) ขั้นการสังเกต และรับรู้
- 2) ขั้นการบรรยายรายละเอียดของลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งที่สังเกต
- 3) ขั้นการพิจารณาเพื่อจัดกลุ่มข้อมูลที่มีลักษณะและคุณสมบัติที่เหมือนกัน
- 4) ขั้นการแยกแยะลักษณะและคุณสมบัติร่วมของกลุ่มที่จัดไว้
- 5) ขั้นการให้ชื่อกลุ่มที่จัดไว้
- 6) ขั้นเพิ่มเติมรายละเอียดลักษณะและคุณสมบัติของกลุ่มที่จัดไว้
- 7) ขั้นการจัดกลุ่มใหม่และสร้างกลุ่มที่มีลักษณะและคุณสมบัติร่วมให้ครอบคลุม

มากขึ้นกว่าเดิม

เมื่อนักเรียนได้สังเกตสิ่งต่าง ๆ และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และแยกแยะลักษณะที่เหมือนและแตกต่างกันของสิ่งนั้นแล้ว นักเรียนอาจใช้วิธีประชุมกัน เพื่อตั้งชื่อกลุ่มที่กำหนดขึ้น ดังตัวอย่างเช่น เมื่อครูต้องการประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียนในชั้นเกี่ยวกับ "การนำเสี้ยวของสิ่งแวดล้อมชุมชนเมือง"

ขั้นแรกก็คือ รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หนังสือ ภาพยนตร์ บันทึก การพูด ฯลฯ นักเรียนจะทำการแยกแยะองค์ประกอบเหล่านั้น โดยการบรรยาย ซึ่งการทิ้งที่ดิน การไม่เอาใจใส่ของเจ้าหน้าที่รัฐ ความเฉื่อยชา ความโลภ โรงเรียนไม่ได้ปลูกฝังวินัย การย้ายเข้ามาอยู่ในเมืองของคนระดับกลางมาก ๆ การขยายตัวของโรงงานอุตสาหกรรม

การเก็บภาษีได้ไม่เพียงพอ

เมื่อแยกแยะรายละเอียดของข้อมูลแล้ว นักเรียนจึงดำเนินการจัดกลุ่มข้อมูลเข้าด้วยกัน โดยดูว่าสิ่งใดเหมือนกัน และต่างกันอย่างไร ก็จะจัดไว้เป็นประเภทเดียวกัน ครูควรตั้งคำถามว่า เพราะเหตุใดนักเรียนจึงจัดกลุ่มอย่างนั้น และมีวิธีที่จะจัดเป็นอย่างอื่นได้อีกหรือไม่ ซึ่งเป็นทักษะที่นักเรียนจะได้รับการฝึกคิดการแยกแยะลักษณะ และคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ

หลังจากนั้นนักเรียนอาจเริ่มเป้าหมายในการจัดกลุ่ม และจัดกลุ่มใหม่ ครูก็อาจจะถามนักเรียนต่อไปว่า "กลุ่มที่นักเรียนกำหนดขึ้นควรจะให้ชื่อว่าอะไร" ซึ่งนี้มีความสำคัญและต้องเน้นเป็นพิเศษ เพื่อให้ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของลักษณะและคุณสมบัติกับเหตุผลในการจัดกลุ่ม ข้อสำคัญก็คือ ควรจะให้ให้นักเรียนได้คิด และพัฒนาความคิดรวบยอดนี้ด้วยตนเอง ไม่ควรนำความคิดของครูไปครอบงำนักเรียน

ความสำคัญในการที่นักเรียนได้ค้นพบลักษณะนี้แตกต่างกัน แล้วจัดกลุ่ม โดยใช้หลาย ๆ วิธี และตั้งชื่อกลุ่มแตกต่างกัน อย่างเช่นตัวอย่างข้างต้น ที่การเน่าเสียของชุมชนเมืองซึ่งอาจเกิดจากหลายสาเหตุ อาจจัดกลุ่มและสรุปเป็นชื่อของความคิดรวบยอดที่ว่า "ผลจากการกระทำของมนุษย์" "การละเมิดกฎหมายท้องถิ่น" หรือ "การขาดความรับผิดชอบ"

ครูจะต้องกระตุ้นนักเรียนด้วยคำถาม เช่น "จะมีวิธีอื่นที่จะจัดกลุ่มได้อีกหรือไม่" เป็นต้น

ตารางที่ 2 ตัวอย่างการพัฒนาความคิดรวบยอด

คำถามของครู	นักเรียน	การติดตามผลของครู
นักเรียนสังเกตเห็น ได้ยิน หรือค้นพบอะไรบ้าง	นักเรียนระบุหรือจกรายการสิ่งที่นักเรียนสังเกตเห็น	ครูติดตามดูนักเรียนให้ระบุหรือจกรายการต่าง ๆ

คำถามของครู	นักเรียน	การติดตามผลของครู
จากสิ่งที่สังเกต นักเรียนสามารถจัดหมวดหมู่ หรือรวบรวมหรือนำข้อมูลมาแยกแยะ เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างตามลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างไร	นักเรียนคัดเลือกสิ่งที่เหมือนกันหรือแตกต่างกัน	ให้นักเรียนจัดหมวดหมู่ จัดกลุ่ม
ให้นักเรียนบอกเหตุผลในการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลที่ได้มา	นักเรียนให้เหตุผล หรือเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก และจัดหมวดหมู่จากลักษณะหรือคุณสมบัติ สิ่งเหล่านั้น	ให้นักเรียนหาข้อมูลเพิ่มเติมเมื่อจำเป็น
ให้นักเรียนแยกประเภทและให้ชื่อข้อมูล	บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่แตกต่างกัน และเหมือนกัน	ให้นักเรียนกำหนดหรือลำดับข้อมูลต่าง ๆ ตามลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ
ให้นักเรียนจัดกลุ่ม แยกกลุ่ม หรือรวมกลุ่มของข้อมูลต่าง ๆ	นักเรียนบอกความสัมพันธ์ของกลุ่มต่าง ๆ ของข้อมูลเหล่านั้น	ให้นักเรียนจดบันทึก ทำรายงานเสนอ

6. การจำแนก (Differentiating)

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน : เมื่อกำหนดข้อมูลที่เป็นตัวอย่าง และไม่ใช่วัตถุของความคิดรวบยอดให้ นักเรียนสามารถบอกหรือแยกแยะได้ว่าข้อมูลใดเป็นตัวอย่างและไม่เป็นตัวอย่างของความคิดรวบยอด พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบได้

การจำแนกเป็นทักษะที่สำคัญของการคิด ขอบเขตของทักษะการจำแนกจะเริ่มที่เมื่อครูให้ตัวอย่างของความคิดรวบยอด และไม่ใช่วัตถุของความคิดรวบยอดของสิ่งใดสิ่งหนึ่งแก่นักเรียนไปแล้ว เขาจะสามารถกำหนดได้ว่าสิ่งใดเป็นตัวอย่างและสิ่งใดไม่ใช่วัตถุของความคิดรวบยอด พร้อมทั้งสามารถบอกเหตุผลได้ว่าเพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ความสามารถในการจำแนกนี้เป็นองค์ประกอบสำคัญของการเกิดความคิดรวบยอด ซึ่งเริ่มจากการสังเกต การบรรยายรายละเอียดของลักษณะ และคุณสมบัติของความคิดรวบยอดนั้นได้อย่างเป็นรูปธรรมมากที่สุด การกำหนดลักษณะหรือคุณสมบัติของความคิดรวบยอดโดยการแยกแยะความคิดรวบยอดนั้น การเสนอตัวอย่างและไม่ใช่วัตถุให้เห็นลักษณะที่แตกต่างกันโดยการเปรียบเทียบ จนถึงการจำแนกได้พร้อมทั้งการอธิบายเหตุผล และหลักการของการจำแนกในการพัฒนาทักษะการจำแนกนั้นความรู้และประสบการณ์ของนักเรียนมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถจำแนก ความคิดรวบยอดนั้น ๆ ได้ดีขึ้น เช่น ในระดับประถมศึกษา ซึ่งนักเรียนในระดับนี้ส่วนใหญ่จะพัฒนาความคิดรวบยอดที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม ดังนั้นถ้าจะให้ นักเรียนจำแนกความคิดรวบยอดของ "บ้าน" หรือ "สัตว์เลื้อยคลาน" ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปธรรม นักเรียนจะสามารถจำแนกได้ง่ายกว่า ความคิดรวบยอดของ "ครอบครัว" "เกียรติยศ" หรือ "ประชาธิปไตย" ซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรม

สำหรับขั้นตอนในการพัฒนาทักษะการจำแนก พอสรุปได้ดังต่อไปนี้

- 1) การกำหนดความคิดรวบยอดของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น ครูกำหนดความคิดรวบยอดของ "การเสียภาษี" ความคิดรวบยอดดังกล่าวควรมีรายละเอียดของลักษณะและคุณสมบัติ ของความคิดรวบยอดนั้นอยู่ด้วย ซึ่งอาจค้นหาจากแหล่งข้อมูล พจนานุกรม ฯลฯ เป็นต้น

2) การให้รายละเอียดลักษณะ และคุณสมบัติ (Attributes) ของความคิดรวบยอด และกำหนดเกณฑ์ของลักษณะและคุณสมบัตินั้น เพื่อจัดประเภทและแยกแยะความคิดรวบยอดนั้นว่า ประกอบด้วยลักษณะที่จำเป็น (Essential Attributes) อะไรบ้าง เช่น ถ้าเราจะแยกแยะประเภทของภาณี จากประเภทใหญ่ ๆ จะได้ดังนี้

การจำแนกประเภท	เกณฑ์ (ลักษณะและคุณสมบัติ)
ประเภทใหญ่ ----> การใช้จ่าย (Major Category)	1. การใช้จ่ายที่เสียให้แก่รัฐบาล 2. เป็นการเสียค่าใช้จ่ายตามกฎหมาย
ประเภทย่อย ----> การเสียภาษี (Sub-Category)	3. เก็บภาษีตามระดับของรายได้ 4. เป้าหมายเพื่อเป็นรายได้ของรัฐบาล 5. กำหนดเป็นกฎหมายของสังคม 6. เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาประเทศชาติ

3) การเสนอตัวอย่าง (Examples) และไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-Examples) ของความคิดรวบยอดนั้น เช่น ครูเสนอตัวอย่างการเสียภาษี ซึ่งพิจารณาจากเกณฑ์ข้างต้นดังนี้ ภาษีการค้า ภาษีเครื่องดื่ม ภาษีนุหรี และภาษีรายได้ เป็นต้น และไม่ใช่ตัวอย่างการเสียภาษี ดังนี้ ค่าปรับ ค่าธรรมเนียม ค่าจ้าง ค่าขนส่ง ค่าได้ก่อน เป็นต้น ให้นักเรียนตรวจสอบทั้งตัวอย่าง และไม่ใช่ตัวอย่าง ว่ามีรายละเอียดของลักษณะและคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ข้างต้นหรือไม่

4) พิจารณาตัวอย่างและไม่ใช่ตัวอย่าง โดยการเปรียบเทียบว่ามีความแตกต่างหรือเหมือนกับลักษณะ และคุณสมบัติตามเกณฑ์ของความคิดรวบยอดอย่างไร โดยนักเรียนควรจะตั้งชื่อว่าข้อใดเป็น "การเสียภาษี" ซึ่งได้จากการพิจารณาจากลักษณะและคุณลักษณะที่จำเป็น (Essential Attributes) ที่จะมีอยู่ในตัวอย่างทั้งหมด แต่จะไม่มีในข้อที่ไม่ใช่ตัวอย่าง พร้อมทั้งเพิ่มเติมลักษณะและคุณสมบัติของตัวอย่างให้สมบูรณ์

5) สรุปการจำแนก และอธิบายเหตุผลของการจำแนกตัวอย่าง และไม่ใช่ตัวอย่างของความคิดรวบยอดนั้น ตามเกณฑ์ที่กำหนดอย่างชัดเจน

7. การให้คำจำกัดความ (Defining)

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน : เมื่อกำหนดความคิดรวบยอดให้ นักเรียนสามารถแสดงความหมาย ซึ่งมีลักษณะและคุณสมบัติที่จำเป็น (Essential Attributes) ของความคิดรวบยอดนั้นได้

การให้คำจำกัดความเป็นทักษะที่ต่อเนื่องมาจากการพัฒนาความคิดรวบยอดและการจำแนก กล่าวคือ เมื่อนักเรียนสามารถแยกประเภท และจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ การให้ชื่อสิ่งนั้น และจำแนกรายละเอียดของลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน พร้อมทั้งเสนอตัวอย่าง และไม่ใช่ตัวอย่างของความคิดรวบยอดนั้นได้ ขั้นตอนต่อไปก็คือ การให้คำจำกัดความของความคิดรวบยอดนั้น ซึ่งทักษะดังกล่าวเป็นการสรุปข้อความที่ครอบคลุมลักษณะและคุณสมบัติที่จำเป็น (Essential Attributes) ของความคิดรวบยอดนั้น อย่างสมบูรณ์ที่สุดสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน ถูกต้อง มีใจความกระชับ บ่งบอกถึงลักษณะเฉพาะของความคิดรวบยอดนั้น

ทักษะการให้คำจำกัดความเกี่ยวข้องกับความสามารถทางภาษา ซึ่งนักเรียนจะต้องรู้จักสรุปข้อความให้ชัดเจน บ่งบอกลักษณะหรือส่วนสำคัญของข้อความและการเรียบเรียงอย่างต่อเนื่องมีเหตุผล นอกจากนี้ทักษะการให้คำจำกัดความยังเกี่ยวข้องกับระดับของการสรุปนามธรรม (Level of Abstraction) ของนักเรียนอีกด้วย ซึ่งระดับดังกล่าวนี้ขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์ของนักเรียน กล่าวคือ ถ้านักเรียนมีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับความคิดรวบยอดนั้น ๆ มากเพียงใดก็จะสามารถสรุปในระดับของนามธรรมของความคิดรวบยอดได้ลึกซึ้ง กว้างขวางและครอบคลุมมากขึ้น ดังได้กล่าวมาแล้วว่า นักเรียนจะสรุปความคิดรวบยอดของ "บ้าน" ได้ง่ายกว่า "ครอบครัว" เป็นต้น ดังนั้นการจัดกิจกรรมการ

เรียนการสอนของครู จึงมีส่วนช่วยพัฒนาทักษะการให้คำจำกัดความได้ ถ้าการเรียนการสอนมีลักษณะมุ่งให้นักเรียนได้ฝึกการจำแนก และการให้คำจำกัดความจากง่ายไปสู่ยาก จากพื้นฐานไปสู่ซับซ้อน และจากรูปธรรมไปหานามธรรม เช่น ถ้าจะให้ให้นักเรียนให้คำจำกัดความ "ความคม" ซึ่งเป็นนามธรรม เวลาฝึกทักษะ ครูจะต้องช่วยให้รายละเอียดของลักษณะและคุณสมบัติที่เป็นรูปธรรม เช่น การให้ตัวอย่างของความคมเป็นใบมีด ขวาน เลื่อย กระจกแตก ฯลฯ เป็นต้น

ดังนั้นขั้นตอนในการพัฒนาทักษะการให้คำจำกัดความจึงพอสรุปได้ดังนี้

1. การกำหนดความคิดรวบยอด เช่น ความคิดรวบยอด "การเสียภาษี"
2. การจำแนกลักษณะและคุณสมบัติ ของความคิดรวบยอด ได้แก่ การจำแนก ลักษณะและคุณสมบัติที่จำเป็น (Essential Attributes) ของความคิดรวบยอดนั้น โดยกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ตัวอย่างความคิดรวบยอดจะต้องมี และจะไม่มีในสิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่าง
3. การเสนอตัวอย่าง และไม่ใช่ตัวอย่างเพิ่มเติม เพื่อให้รายละเอียดของ ลักษณะและคุณสมบัติที่จำเป็นมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
4. การรวบรวมและเรียบเรียง ข้อความที่ได้จากการจำแนกลักษณะและ คุณสมบัติที่จำเป็น ให้เป็นระบบระเบียบชัดเจน กระชับ และครอบคลุมความหมายของความคิดรวบยอดที่ให้คำจำกัดความนั้น เช่น "การเสียภาษี" หมายถึง การเสียค่าใช้จ่ายตาม สัดส่วนของรายได้ของผู้เสียภาษี แก่รัฐบาลตามกฎหมาย เพื่อรัฐบาลจะได้นำเงินที่ได้จากภาษี ไปใช้ในการพัฒนาประเทศ
5. การให้คำจำกัดความคิดรวบยอด และตรวจสอบโดยเสนอตัวอย่างและ ไม่ใช่ตัวอย่างขึ้นใหม่ เพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของคำจำกัดความ

8. การสรุปความ (Generalizing)

จุดประสงค์การเรียนการสอน : เมื่อให้รายละเอียดของข้อมูล นักเรียนสามารถสรุปใจความสำคัญ การแสดงถึงแหล่งข้อมูล และขอบเขตของการสรุปความได้

ทักษะการสรุปความเป็นทักษะทางสติปัญญาที่แสดงถึงความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างความคิดรวบยอดหลาย ๆ ความคิดรวบยอดเข้าด้วยกัน อย่างมีเหตุผล มีความหมาย มีหลักเกณฑ์ และครอบคลุมสาระสำคัญของข้อมูลทั้งหมด ดังตัวอย่างการสรุปความดังต่อไปนี้

"ภารกิจของคนในแต่ละวันย่อมสะท้อนถึงค่านิยมของเขาออกมา"

"รูปแบบของการดำรงชีวิตของคน ถูกกำหนดโดยกลุ่มคนซึ่งอยู่ร่วมกันภายใต้วัฒนธรรมนั้น"

"วิถีชีวิตของคน เป็นผลกระทบมาจากสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคม ซึ่งเขาอาศัยอยู่"

การสรุปความต้องผ่านขั้นตอนของการพัฒนาความคิดรวบยอดมาก่อน โดยนักเรียนจะสามารถสรุปความได้ เมื่อเขาสามารถอ้างถึงความเหมือนและความแตกต่างของสถานการณ์หรือเหตุการณ์ตั้งแต่ 2 เหตุการณ์ขึ้นไป ทักษะการสรุปความจึงสามารถพัฒนาได้โดยการนำสถานการณ์ หรือเหตุการณ์ที่อยู่รอบ ๆ ตัวนักเรียน โดยครูพยายามให้เขาได้ใช้ทักษะการสังเกต การอ่านหรือประสบการณ์อื่น ๆ แล้วนำมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์ที่นักเรียนมีอยู่ โดยจัดเรียบเรียงข้อมูลให้มีหลักเกณฑ์เหตุผล เพื่ออธิบายปรากฏการณ์นั้นอย่างมีความหมาย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูจึงควรกระตุ้นให้นักเรียนได้ตอบคำถาม ได้คิด อธิบาย และลงข้อสรุปในที่สุด

ขั้นตอนการสอน การสรุปความ จึงมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) การสังเกตเหตุการณ์ตั้งแต่ 2 เหตุการณ์ขึ้นไป ซึ่งอาจจะได้จากการอ่านเรื่อง ตูภาพยนตร์ ฟังการพูด หรือจากเหตุการณ์ต่าง ๆ
- 2) การบรรยาย และระบุสิ่งที่เกิดขึ้นจากการสังเกต โดยการให้รายละเอียดของข้อมูล ย้ำให้เห็นลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูล
- 3) การอธิบายเหตุผลของการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ ว่าเป็นเพราะเหตุใด จึงเกิดเหตุการณ์นั้น
- 4) การเปรียบเทียบหรือจำแนกความเหมือน และความแตกต่างของข้อมูล และจัดหมวดหมู่ข้อมูลที่มีความเหมือน และข้อมูลที่มีความแตกต่าง แยกแยะให้เห็นชัดเจน

- 5) พยายามอธิบายเหตุผลว่าเพราะเหตุใดจึงเหมือนกันและเพราะเหตุใดจึงต่างกัน ในระหว่างข้อมูลเหล่านั้น โดยพยายามเชื่อมโยงและหาความสัมพันธ์ของข้อมูล
- 6) สรุปความจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดยใช้ข้อมูลที่ได้มา และจากการเปรียบเทียบเชื่อมโยง

การสรุปความจะสามารถพัฒนาขึ้นได้ ถ้าครูสามารถนำขั้นตอนและเหตุการณ์ที่นักเรียนมีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องนั้น ๆ อยู่ก่อนแล้ว ตัวอย่างเช่น ถ้าเรามีข้อมูลของคนในหมู่บ้านว่าแต่ละคนดำรงชีวิตอยู่อย่างไร มีกิจกรรมร่วมกันอย่างไร เหมือนกันหรือต่างกันหรือไม่ จนสามารถอธิบายได้ว่าที่เหมือนกันหรือต่างกันนั้นเพราะเหตุใด เมื่อมีข้อมูลดังกล่าว เพียงพอแล้วก็จะสามารถสรุปได้ว่า "รูปแบบของการดำรงชีวิตของคนถูกกำหนดโดยกลุ่มคนซึ่งอยู่ร่วมกันภายใต้วัฒนธรรมนั้น"

9. การทำนาย (Predicting)

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน : เมื่อกำหนดสถานการณ์ใหม่ ปัญหา หรือคำถามที่ต้องการให้นักเรียนนำความรู้และหลักการไปประยุกต์ใช้ นักเรียนสามารถนำความรู้และหลักการนั้น ไปใช้ในการวิเคราะห์สถานการณ์นั้นได้ว่า จะเกิดอะไรขึ้น จะแก้ปัญหาและตอบคำถามนั้นได้อย่างไร

ทักษะการทำนายเป็นทักษะที่นักเรียนสามารถนำหลักการหรือการสรุปความและความรู้ความสามารถของตนเองไปประยุกต์ใช้ในการคาดคะเนสถานการณ์อื่น ๆ ที่จะเกิดขึ้นใหม่ หรือแตกต่างจากเดิม กระบวนการของการนำหลักการ หรือการสรุปความและความรู้ความสามารถไปประยุกต์ใช้ดังกล่าว ก็โดยการถามนักเรียนในประเด็นต่อไปนี้

- 1) คาดคะเนหรือทำนายโดยใช้เหตุผลหรือพื้นฐานของสิ่งใด พอจะอ้างอิงได้อย่างไร
- 2) อธิบายได้ว่าทำไมนักเรียนจึงคิดว่าจะเกิดปรากฏการณ์นั้นขึ้น
- 3) จำแนกได้หรือไม่ว่าข้อเท็จจริงที่จำเป็นและเป็นพื้นฐานของปรากฏการณ์

นั่นคืออะไร

4) คาดคะเนหรือทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นตามมา โดยการสรุปขั้นตอนของการเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวได้อย่างไร

ทักษะการทำนาย มีพื้นฐานมาจากการที่นักเรียนได้ไปพบเหตุการณ์ต่าง ๆ แล้วนำมาสรุปเป็นหลักการ หรือสรุปความเพื่อนำไปอธิบายเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นใหม่ หรือต่างไปจากเดิม เช่น ถ้านักเรียนสรุปได้ว่าการปฏิบัติของตำรวจในเมืองนั้นไม่ใช่อะไร นักเรียนก็สามารถทำนายได้ว่าอะไรจะเกิดขึ้นถ้าหากมีการชุมนุมประท้วงของนักศึกษาในเขตเมือง หรือถ้านักเรียนสามารถสรุปได้ว่าการค้นพบสิ่งต่าง ๆ จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อชีวิตมนุษย์อย่างไร เขาก็สามารถทำนายได้ว่าอะไรจะเกิดขึ้น ถ้ามีการค้นพบวิธีการรักษาโรคมะเร็ง

กระบวนการนำหลักการ หรือการสรุปความไปใช้นี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระฉ่างชัดในปัญหาต่าง ๆ มากขึ้น การนำข้อมูลต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้เพื่อความกระฉ่างนั้น บางครั้งจำเป็นต้องใช้การคาดคะเน หรือการอธิบายเพิ่มเติม เพื่อให้ได้มาซึ่งสิ่งที่จะเกิดขึ้นในสถานการณ์ใหม่ ๆ การทำนายหรือคาดคะเนนี้อาจถูกต้องหรือไม่ถูกต้องก็ได้ จะต้องอาศัยการตั้งสมมุติฐานแล้วทดสอบสมมุติฐานนั้น

ขั้นตอนในการพัฒนาทักษะการทำนาย มีดังนี้

1) การตั้งปัญหา หรือกำหนดสถานการณ์ปัญหาขึ้นมาให้นักเรียนสังเกตปรากฏการณ์นั้น ๆ แล้วนำความรู้ประสบการณ์เดิม และหลักการที่นักเรียนมีอยู่ในเรื่องนั้น ๆ มาทำนาย เช่น ครูอาจตั้งปัญหาถามนักเรียนว่า ถ้านักวิทยาศาสตร์ค้นพบโลหะใหม่ ที่แข็งแรงกว่าวัสดุใด ๆ ที่เคยรู้จัก และสามารถดัดแปลงทำประโยชน์ได้หลายอย่าง จะเกิดอะไรขึ้น เป็นต้น

2) การอธิบาย และอ้างอิงข้อมูล เพื่อสนับสนุนเหตุผลในการทำนายของนักเรียน เช่น นักเรียนอาจทำนายและอธิบายรวมทั้งการอ้างอิงข้อมูลว่า จะมีนายทุนพยายามเข้ามาซื้อที่ดินรอบ ๆ บริเวณที่ค้นพบโลหะใหม่นั้น ครูจำเป็นต้องช่วยนักเรียนหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันระหว่างเหตุและผลของการค้นพบโลหะใหม่กับการซื้อที่ดิน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการเชื่อมโยงดังกล่าวได้กว้างขวางยิ่งขึ้น

3) การจำแนกข้อเท็จจริงที่เป็นองค์ประกอบสำคัญ และจำเป็นต่อการเกิดเหตุการณ์ เช่น ครูอาจจะตั้งปัญหาถามนักเรียนต่อไปว่า "ทำไมผู้คนเหล่านั้นถึงต้องการที่ดินบริเวณดังกล่าว ที่ดินจะมีโลหะที่เป็นประโยชน์เพียงพอหรือไม่ นายทุนจะมีเงินพอซื้อทั้งหมด หรือ จะมีใครต้องการอีกไหม จะซื้อด้วยจุดประสงค์ใด และรัฐบาลจะอนุญาตให้มีการซื้อขายหรือไม่" ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนพิจารณาขอบเขตของการทำนาย โดยการแนะนำช่วยเหลือให้พิจารณาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ของการทำนาย

4) การขยายกระบวนการทำนายต่อไปอีก โดยกำหนดเงื่อนไข และสถานการณ์ที่ต่อเนื่องต่อไป ให้นักเรียนได้ทำนายและอ้างอิงจากสถานการณ์เดิม เช่น ครูอาจถามต่อไปว่า "ถ้าหากว่ามีคนต้องการซื้อที่ดินแปลงนั้นจริง ๆ จะมีอะไรเกิดขึ้นตามมาอีก"

คำถามที่ควรนำมาใช้ถามนักเรียนสำหรับทักษะการทำนายควรมีลักษณะเป็นคำถามแบบอเนกนัย (divergent) เพื่อให้นักเรียนได้คิดในหลายแง่หลายมุม ซึ่งโดยปกติการทำนายมักจะได้จากข้อมูล สถิติที่เกิดเหตุการณ์เหล่านั้นเข้าไปเข้ามา ทำให้ผู้ที่มีทักษะการทำนายสามารถใช้ข้อมูล ที่มีรายละเอียดของเหตุการณ์ ความเป็นเหตุเป็นผล ความสำคัญและความจำเป็นต่อการเกิดเหตุการณ์นั้นไปทำนายได้ หากมีพื้นฐานขององค์ประกอบดังกล่าวเพียงพอและชัดเจน อนึ่งการทำนายของนักเรียนจะสามารถพัฒนาขึ้นได้ หากนักเรียนไม่ถูกรบกวนง่าโดยความคิดของครู แม้ว่าในเบื้องต้นการทำนายของนักเรียนอาจจะมีทักษะที่ไม่ถึงเกณฑ์ที่ครูคาดหวังไว้ก็ตาม แต่ครูอาจจะใช้กระบวนการดังกล่าวข้างต้น ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการทำนายขึ้นได้

10. การตั้งข้อสมมุติฐาน (Hypothesizing)

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน : เมื่อให้ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือสิ่งต่าง ๆ นักเรียนสามารถให้เหตุผลของการเกิดเหตุการณ์ดังกล่าว และตั้งข้อสมมุติฐานตั้งแต่ 1 สมมุติฐานขึ้นไป เกี่ยวกับเหตุการณ์หรือสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวทั้งที่เกิดขึ้นทั้งในปัจจุบัน อดีต หรือในอนาคต

การตั้งสมมุติฐานเป็นการทำนายเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นพื้นฐานการศึกษาค้นคว้าเพื่อการทดสอบต่อไป การตั้งสมมุติฐานเป็นเหมือนกฎแจลาคัญที่จะไขไปสู่ความกระจ่างชัดแจนของปัญหาอันมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีสนามของเกสตัลท์ ซึ่งเป็นกระบวนการคิดในลักษณะที่เกิดขึ้นทันทีทันใด หรือ "แวบ" ขึ้นในสมอง ดังนั้นสมมุติฐานจึงเป็นสิ่งที่กำหนดแนวทางของการทดสอบ

กระบวนการในการพัฒนาทักษะการตั้งสมมุติฐานได้แก่

1. การพิจารณาแยกแยะปัญหา กำหนดขอบเขตของปัญหาให้ชัดเจน เพื่อการทดสอบ
2. การให้คำจำกัดความของปัญหา และการตั้งปัญหาหรือคำถามเพื่อนำไปสู่การทดสอบ
3. ตั้งสมมุติฐานโดยใช้เหตุและผล เช่น ตั้งสมมุติฐานเกี่ยวกับการเกิดเหตุการณ์หนึ่งว่า "ถ้าเกิดเหตุการณ์นี้ขึ้นแล้วจะเกิดอะไรตามมา" เป็นต้น
4. การรวบรวมข้อมูล เช่น การศึกษาค้นคว้า การอภิปราย การสัมภาษณ์ การสังเกต การทดลอง เป็นต้น
5. การจัดระบบข้อมูล และการประเมินผลข้อมูล ได้แก่ การตัดข้อมูลที่ไมเกี่ยวข้องออกไป การจัดประเภทข้อมูลซึ่งเกี่ยวข้องกับปัญหา และตรวจสอบความเที่ยง ความตรงของแหล่งข้อมูลนั้น
6. การตรวจสอบสมมุติฐานกับข้อมูล โดยพิจารณาว่าสมมุติฐานจะสามารถทำนายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้เพียงใด เช่น ตั้งคำถาม ถ้าเกิดเหตุการณ์จะเกิดอะไร ทำไม จึงเกิด เกิดอย่างไร อะไรทำให้เกิดอย่างนั้น มีข้อมูลใดมาสนับสนุนเหตุผลเพียงพอหรือไม่
7. การลงสรุปสมมุติฐาน โดยการสรุปเป็นหลักการ หรือสรุปความจากเหตุผลและข้อมูลทั้งหมด เช่น สรุปว่า "โลหะเมื่อถูกความร้อนจะขยายตัว" "ดินต่างชนิดกันน้ำจะซึมผ่านได้ช้าเร็วต่างกัน" เป็นต้น

ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้วิธีตั้งสมมุติฐานดังขั้นตอนข้างต้น มีวิธีตั้งคำถามที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถตั้งสมมุติฐานได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ตัวอย่างการพัฒนาการตั้งข้อสมมุติฐาน

คำถามของครู	นักเรียน	การติดตามผลของครู
<p>ครูตั้งคำถามนักเรียน เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีอะไรบ้างที่นักเรียนต้องเกี่ยวข้องกับผู้คนในโลกทุกวันนี้ - ปัญหาอะไรที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน - นักเรียนมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับอะไร 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนกำหนดขอบเขตของปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> - การตอบสนองที่ชัดเจน
<p>ครูตั้งคำถามนักเรียนต่อไปอีก เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทำไมจึงเกิดปัญหานั้นขึ้น - ทำไมนักเรียนจึงเกี่ยวข้องกับปัญหานั้น - เราอาจจะสืบค้นหาข้อมูลอะไรได้บ้าง 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนให้คำจำกัดความกำหนดข้อคำถามและเป้าหมายเพื่อพิจารณาให้ชัดเจน 	<ul style="list-style-type: none"> - ครูช่วยนักเรียนพิจารณาคำถามและทำความเข้าใจต่อคำถาม
<p>ครูตั้งคำถามนักเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - อะไรเป็นสาเหตุของสิ่งที่เกิดขึ้น - ถ้าเหตุการณ์นี้ดำเนินต่อไปแล้วจะเกิดอะไรตามมา 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนกำหนดสมมุติฐานเพื่อสืบค้นหาข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - ครูช่วยนักเรียนสร้างข้อสมมุติฐานและเขียนบนกระดานให้เห็นชัด - เขียนข้อความให้ชัดเจน

คำถามของครู	นักเรียน	การติดตามผลของครู
<ul style="list-style-type: none"> - เราสามารถค้นหาข้อมูล ที่อาจช่วยให้เราได้ข้อสรุป ปัญหาข้างต้นนี้ที่ไหนบ้าง 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนกำหนดแหล่ง ข้อมูล - รวบรวมข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - ครูช่วยเสนอแนะแหล่งข้อมูล เพิ่มเติมเพื่อนำไปพิจารณา
<ul style="list-style-type: none"> - เราสามารถจัดระบบข้อมูล ที่รวบรวมมาได้อย่างไร - เราอาจจัดกลุ่มหรือ ประเภทของข้อมูลนี้ได้ อย่างไร - ข้อมูลอะไรที่เราไม่สามารถ นำมาใช้ได้ ทำไมจึงเป็น เช่นนั้น - มีเหตุการณ์อะไรบ้างที่ ช่วยสนับสนุนการตั้ง สมมติฐานของนักเรียน และมีข้อมูลใดที่ไม่ช่วย สนับสนุน มีอะไรที่ขยาย ข้อมูลที่สนับสนุนหรือปฏิเสธ บ้าง 	<ul style="list-style-type: none"> - จัดระบบข้อมูลให้เป็น ประเภทต่าง ๆ - จัดกลุ่มย่อย จัดประเภท ข้อมูลให้ย่อยลงไป - นักเรียนประเมินข้อมูลที่ เกี่ยวข้องกับ ความถูกต้อง ความเบี่ยงเบนข้อมูล ฯลฯ - นักเรียนพิจารณาระดับของ ข้อมูลที่มาสสนับสนุน หรือไม่ สนับสนุนสมมติฐาน - อ้างอิงแหล่งข้อมูลที่สนับสนุน หรือไม่สนับสนุน 	<ul style="list-style-type: none"> - ครูช่วยเสนอแนะการจัดประเภท ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อพิจารณา - ช่วยนักเรียนจัดประเภทข้อมูล เหมาะสม - ครูช่วยพิจารณาเกณฑ์ที่เหมาะสม โดยการตัดสินความมีประโยชน์ ของข้อมูล - ครูซักถามเหตุการณ์ต่าง ๆ สอบสวนเพื่อพิจารณาข้อมูลที่ไม่ ถูกต้องแน่นอน

คำถามของครู	นักเรียน	การติดตามผลของครู
- เราสามารถปรับปรุงสมมติฐานดังกล่าวได้อย่างไรบ้าง เพราะเหตุใด	- ปรับปรุงสมมติฐานถ้ามีความจำเป็น โดยให้เหตุผลประกอบ	- ครูช่วยปรับปรุงข้อความให้ชัดเจน
- เราสามารถสรุปผลจากการตั้งสมมติฐานของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างไร	- นักเรียนสรุปหลักการของสมมติฐาน	- ครูช่วยปรับปรุงข้อความให้ชัดเจน - ถามนักเรียนให้คาดคะเนระดับของการสรุปจากเหตุการณ์เป็นสมมติฐาน

ปัญหาต่าง ๆ ที่ครูจะนำมาใช้เพื่อฝึกทักษะนักเรียนให้คิดในการตั้งสมมติฐานและการทดสอบสมมติฐานนั้น ควรเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนที่เกิดภายในบ้าน ในโรงเรียน และในสังคม ดังนั้นการแสวงหาข้อมูล จึงอาจทำได้จากหลาย ๆ แหล่ง และจำเป็นต้องใช้เวลา และการตั้งสมมติฐานตลอดจนการทดสอบสมมติฐานนั้น อาจเปลี่ยนแปลงหรือทำใหม่ได้ในกรณีที่มีข้อมูลมากขึ้น หรือเปลี่ยนแปลงไป

11. การเสนอแนวทางเลือก (Differing Alternatives)

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน : เมื่อให้ข้อมูลที่ได้จากการอภิปราย การสรุปหลักการ การอธิบาย หรือการตั้งสมมติฐานให้ นักเรียนสามารถเสนอแนวทางใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิมหรือสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงทางเลือกจากข้อมูลที่เป็นปัญหาดังกล่าว โดยใช้

เหตุผลประกอบการเสนอแนวทางเลือก

การเสนอแนวทางเลือกนั้น เป็นการฝึกความคิดผู้เรียนให้สามารถสร้างความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดหรือหลักการ ที่ได้พัฒนามาแล้วตลอดจนผ่านขั้นตอน การทดสอบ สมมุติฐานแล้วจะสามารถสรุปสาระสำคัญของสิ่งนั้นได้ การที่ผู้เรียนจะสามารถสรุปความรู้ หรือสถานการณ์ใดได้ ผู้เรียนย่อมจะต้องผ่านขั้นตอนที่กล่าวมาคือ การสังเกต การอธิบาย การจัดข้อมูล การแยกแยะ และทดสอบข้อมูลต่าง ๆ และเมื่อผู้เรียนได้ข้อสรุปมาแล้ว ครูผู้สอนจะต้องพัฒนาผู้เรียนต่อไปจนถึงการนำข้อสรุปนั้นไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่เป็นการ ส่งเสริมให้ผู้เรียนให้ข้อเสนอแนะที่เป็นความคิดของผู้เรียนเอง อันได้ตัดสินใจหรือประเมินแล้ว จากขั้นตอนที่ผ่านมา สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการในทางความคิด จนสามารถสร้างความ คิดของตนเอง หรือรู้จักเลือกแนวทางต่าง ๆ ของตนเองได้ ซึ่งเป็นแนวทางในการตัดสินใจเพื่อกระทำสิ่งต่าง ๆ ของแต่ละคนในชีวิตประจำวัน และในสังคม

ในการสอนที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถถึงการเสนอความคิดเห็นหรือ แนวทางเลือกนี้จะสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งถือว่าเป็นความคิดที่สังคมในปัจจุบันต้องการ เพราะความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์นั้น เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะสามารถทำให้มนุษย์คิดประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ หรือโครงการต่าง ๆ ที่ก่อประโยชน์แก่ตนเอง

ยุทธศาสตร์ที่นำไปสู่การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการเสนอแนวทางเลือก ครูจะต้อง กระตุ้นให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ การเสนอแนวทางใหม่ การให้เห็นให้สังเกตสิ่งต่าง ๆ แล้วนำมาตั้งปัญหาถามนักเรียนให้รู้จักคิด รับรู้ รู้สึก และกระทำ ตัวอย่างเช่น เมื่อให้นักเรียนรายงานผลจากการสังเกตสิ่งต่าง ๆ ครูอาจตั้งปัญหาถามนักเรียนต่อไปอีกว่า "มีอะไรเพิ่มเติมจากการสังเกตอีกหรือไม่" หรือ "มีใครเสนอแนวทางอื่นอีกไหม" ซึ่งนักเรียน จะได้รับการกระตุ้นให้เพิ่มเติมสมมุติฐานและการอธิบายออกไปอีก หรือถ้าครูต้องการให้ เปรียบเทียบก็อาจถามต่อไปอีกว่า "มีอะไรอีกบ้างที่ทำให้สิ่งนี้แตกต่างจากสิ่งนั้น" หรือ "มีอะไรที่เหมือนกันที่นักเรียนพอจะสังเกตเห็นได้" เป็นต้น ดังนั้นในการพัฒนาทักษะการเสนอ แนวทางเลือกจึงควรให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะขึ้นจากสิ่งแวดล้อมของผู้เรียนเอง และให้เขาได้ คิดด้วยตนเองให้มากที่สุด

ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับการบูรณาการและการวิเคราะห์งาน



2.1 บูรณาการทางการสอน

บูรณาการคืออะไร

บูรณาการตามความหมายที่เขียนไว้ในคู่มือการใช้หลักสูตร หมายถึง ความสมบูรณ์ หรือเพียบพร้อมทุกด้าน เช่น ร่างกายแข็งแรง อารมณ์ดี ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาให้ลุล่วงไปได้หรือ อาจกล่าวง่าย ๆ ก็คือ พัฒนาทั้งสี่ด้าน (กาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา) นั้นเอง ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี กล่าวเน้นหนักถึงเรื่องบูรณาการส่วนบุคคลว่า หมายถึง การที่ชีวิตมีความสมดุล มีความสมบูรณ์ มีความผาสุก ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บทุกข์ยากและความจำเป็นที่พึ่ง

ความสมดุลแห่งชีวิตจะเกิดขึ้นได้ ก็ต่อเมื่อเราแก้ปัญหาสำคัญ ๆ ในชีวิตสำเร็จลุล่วงไป เช่น ปัญหาในเรื่องที่อยู่ในครอบครัว เป็นต้น ถ้าแก้ปัญหาในเรื่องเหล่านี้ไม่ตกก็จะเกิดความกระวนกระวาย กระสือกระสน คับข้องใจ กังวลใจ จากอาการไม่ปกติสุขเหล่านี้เรียกว่า ความไม่สมดุลแห่งชีวิต หรือไม่มีบูรณาการนั่นเอง ปัญหาที่มีอยู่ว่า ทำอย่างไรครูจึงจะสอนให้เกิดบูรณาการในตัวผู้เรียนได้ ตลอดจนสภาพแวดล้อมเป็นสิ่งที่ต้องพิจารณากันต่อไป

หน่วยบูรณาการทางการสอน (Integrated Units Teaching)

เมื่อพิจารณาถึงการเรียนการสอนที่จะให้สมเจตนารมณ์ในเรื่องนี้ การจัดเนื้อหาที่แยกสอนโดยเด็ดขาดนั้น ย่อมไม่บังเกิดผลต่อการใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันมากนัก ถ้ายิ่งจัดการสอนแยกวิชาโดยโดดเดี่ยว ไม่เอื้อต่อกัน ไม่มีจุดหมายร่วมกันด้วยแล้ว ย่อมเป็นการยากที่จะมุ่งใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ดี หลักสูตรยุคนี้จึงจัดทำคล้ายหน่วยบูรณาการในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตขึ้น เพื่อสนองเจตนารมณ์ดังกล่าว แต่เมื่อครุมาพิจารณาเนื้อหาและเรื่องที่สอนจะเห็นว่าวิชาต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม กลายเป็นเรียน 9 วิชา เดิมนั้น

เรียน 6 หมวดวิชา จึงทำให้มองเห็นว่า เราน่าจะจัดเนื้อหาวิชาอย่างที่เรียกว่า หน่วยบูรณาการทางการสอน (Integrated Units Teaching) ขึ้น เพื่อมุ่งผลทางการเรียนการสอน อันจะนำไปสู่การใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตได้มากยิ่งขึ้น ดังคำกล่าวของ จอห์น ล็อก (John Locke) ที่ว่า "เด็กไม่มีเวลาที่จะเรียนทุกสิ่งทุกอย่างได้ ทางที่ดีที่สุดก็คือ จะต้องเลือกสอนเฉพาะสิ่งที่จำเป็นที่สุดที่เด็กจะสามารถใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตได้มากที่สุด" คำกล่าวนี้ย่อมสอดคล้องกับหลักการของหลักสูตรทั้ง 3 ข้อ คือ

1. เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน หมายถึง คนส่วนใหญ่ได้รับประโยชน์จากการศึกษาระดับนี้และถือว่า เยาวชนทั้งประเทศที่ผ่านการศึกษาระดับนี้เป็นกำลังของประเทศที่ยิ่งใหญ่ที่สุด
2. เป็นการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนนำไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต นั่นคือ การเรียนการสอน กิจกรรม และประสบการณ์ มุ่งจะให้ผู้เรียนนำไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตได้ดี แม้จะไม่ศึกษาต่อก็ตาม
3. เป็นการศึกษาที่มุ่งสร้างเอกภาพของชาติ โดยมีเป้าหมายร่วมกันซึ่งหมายถึง มุ่งสร้างเสริมความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของคนในชาติว่าเป็นคนไทย ภูมิใจที่เกิดมาในผืนแผ่นดินไทย รักและหวงแหนแผ่นดินและมรดกทางวัฒนธรรมของคนไทย

หลักการพัฒนาหน่วยบูรณาการทางการสอน

1. หน่วยบูรณาการทางการสอน จะต้องประกอบด้วยวิชาแกนเป็นตัวนำหรือหัวใจแห่งหน่วยการเรียนแต่ละหน่วย

1.1 คุณลักษณะของวิชาแกนหรือตัวนำที่เรียน จะต้องมีความสัมพันธ์ในตัวของมันเองเป็นอย่างดี กล่าวคือ เนื้อหาวิชาของวิชาแกนนั้นมีลักษณะที่ผสมผสานในตัวของมันเอง ไม่แยกจากกันในการดำเนินการสอน เช่น ภาษาไทย ซึ่งประกอบด้วย ฟัง พูด อ่าน เขียนและหลักภาษา สมมุติว่าจะสอนเรื่อง โศก อาจเริ่มจากการพูด ฟัง หรือสนทนาถึงสัตว์ที่ใช้งานที่เลี้ยงตามบ้าน อ่านแผนภูมิเรื่อง โศก เขียนหรือคิดเป็นข้อความเป็นประโยคเกี่ยวกับโค

1.2 วิชาแกนจะต้องมีเนื้อหาที่กว้างขวางพอ หรือเป็นกลุ่มใหญ่ที่จะสามารถจัดเนื้อหา กิจกรรมของวิชาอื่น ๆ มาสัมพันธ์ผสมผสานได้ดี

2. การนำเนื้อหาวิชาที่กำหนดในหลักสูตรมาผสมผสานได้ถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะของวิชาแกนที่เป็นบทนำของเรื่อง อื่นในการจัดเนื้อหา มาทำการผสมผสานหรือจัดเป็นหน่วยการสอนดังกล่าวนั้นในบางเรื่อง บางเนื้อหาอาจนำมาผสมผสานไม่ได้ดีนัก ในกรณีเช่นนี้อาจใช้กิจกรรมต่าง ๆ มาเป็นตัวเชื่อมโยงนำไปสู่เรื่องนั้น ๆ ก็อาจทำได้ ซึ่งอาจแบ่งประเภทกิจกรรมต่าง ๆ ตามลักษณะประโยชน์ดังนี้

2.1 กิจกรรมนันทเรียน อาจใช้ เกม เพลง การเล่านิทานหรือเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน ที่มีลักษณะที่จะนำไปสู่เรื่องที่จะเรียน

2.2 กิจกรรมเสริมช่วงความสนใจ เป็นกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนได้เรียนและเล่นสลับกันตามความสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนจะได้ไม่เบื่อหน่าย

2.3 กิจกรรมเสริมบทเรียน ได้แก่ กิจกรรมที่จะช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น หรือนำความรู้ที่เรียนมาแสดง หรือเล่นแข่งขัน

2.4 กิจกรรมสรุปบทเรียน ได้แก่ กิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้ ความคิด จากสิ่งที่นักเรียนได้เรียนไปแล้ว และนำมาสรุปจัดเป็นหมวดหมู่ มีการถามตอบหรือทำแบบฝึกหัด

3. คุณลักษณะของวิชาแกน จะต้องเป็นวิชาที่เราเน้นเพื่อจะวางเป็นรากฐานสำคัญในการเรียนหรือเป็นความพยายามที่จะแก้ปัญหาในการเรียนการสอนในระดับนั้น ๆ ดังที่ ศาสตราจารย์ ดร.สาโรช บัวศรี กล่าวไว้ในหนังสือความรู้เกี่ยวกับครู เรื่อง บุรณาการ เน้นถึงการสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายการเรียนในระดับเนื้อหาวิชา (Subject Mastery) ของแต่ละระดับ เช่น ภาษาไทย เป็นแกนวิชาควรรู้ใช้ในระดับ ป.1-2 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ในระดับ ป.3-4 และกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ ในระดับ ป.5-6 เป็นต้น โดยให้เหตุผลดังนี้

3.1 เด็กประถมศึกษาในช่วงต้น (ป.1-2) เราน่าจะเน้นหนักในเรื่องของภาษา เพราะภาษาเป็นทั้งเครื่องมือในการเรียนรู้ทั้งปวง และเป็นพื้นฐานสำคัญใน

การสร้างเสริมสังคมของเด็ก

3.2 เด็กประถมศึกษาในช่วงกลาง (ป.3-4) เป็นช่วงที่ต้องการขยายประสบการณ์เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม อันเป็นพื้นฐานสำคัญในการดำรงชีวิตหรือใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

3.3 เด็กประถมศึกษา ช่วงปลาย (ป.5-6) เป็นวัยที่กำลังจะก้าวพ้นจากการศึกษาภาคบังคับ ออกไปดำรงชีวิตในสังคมของเขานั้น จำต้องมีพื้นฐานทางอาชีพอันจำเป็นแก่การดำรงชีวิต

แนวการพัฒนาบทเรียน

1. ศึกษาแผนการสอนทุกกลุ่มวิชา เพื่อพิจารณาขอบข่ายและเนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
2. ศึกษาวัสดุหลักสูตร อันได้แก่ แผนการสอน คู่มือครู แบบเรียน แบบฝึกทักษะ คู่มือการใช้หลักสูตร และอื่น ๆ
3. กำหนดเนื้อเรื่องที่จะสอนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ โอกาส ความเป็นไปได้ รวมทั้งปัจจัยและสิ่งสนับสนุนต่าง ๆ
4. พิจารณาเนื้อหาวิชาต่าง ๆ หาหนทางให้เกิดความผสมผสานกับกลุ่มวิชาแกน โดยให้มีกิจกรรมที่เชื่อมต่อกัน
5. กำหนดช่วงเวลาของการสอนให้เหมาะสมกับหน่วยบูรณาการ
6. จัดทำผังของหน่วยบูรณาการแสดงให้เห็นแนวการจัดการเรียนการสอน โดยระบุเรื่อง บทเรียน กิจกรรม และงานที่ปฏิบัติหรือระบุสาระสำคัญเพื่อตรวจสอบความต่อเนื่องผสมผสาน ความสอดคล้องสัมพันธ์กันของแต่ละหน่วย

คุณค่าของหน่วยบูรณาการทางการสอน

การสอนโดยใช้หน่วยบูรณาการทางการสอน เป็นการสอนที่จัดให้เนื้อหา และกิจกรรมที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแต่ละระดับชั้นให้เป็นกลุ่มก้อนได้นั้น ต้องอาศัยความพยายามที่จะใช้เทคนิคและหลักการที่โปร่ง นับตั้งแต่การศึกษาหลักสูตร ธรรมชาติของการเรียนการสอน แห่งวัย เอกสารวัสดุหลักสูตรทุกฉบับอย่างละเอียดถี่ถ้วน รวมทั้งสภาพและความคล่องตัวของครู ผู้สอน โดยส่วนใหญ่มาดำเนินการจัดวางแผน เลือกบรรจุเนื้อหาเรื่องกิจกรรมให้สอดคล้องกับ ฤดูกาล ตลอดจนการลำดับความยากง่ายให้เป็นไปตามขั้นตอน (คล้ายขั้นบันไดที่มุ่งให้เนื้อเรื่อง และกิจกรรมที่เรียนรู้ก่อนเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ในหน่วยต่อ ๆ ไป) อย่างเหมาะสมของแกน วิชาเป็นอันดับแรก แล้วจึงพิจารณาเลือกเนื้อหากิจกรรมของกลุ่มวิชาอื่น ๆ ที่สัมพันธ์สอดคล้อง กันมาทำการผสมผสาน โดยตัดตอนเรื่องราว่ากิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อเรื่องและกิจกรรม ของแกนวิชาให้ครบถ้วนทุกกลุ่มวิชา

สรุป

หน่วยบูรณาการทางการสอนที่ครูดำเนินการพัฒนาขึ้นจะช่วยให้ครูได้รับความ สะดวกในการจัดการเรียนการสอน อาจกล่าวได้ว่า หน่วยบูรณาการทางการสอนย่อมเหมาะแก่ ครูที่จะนำไปปฏิบัติการสอนได้อย่างผสมกลมกลืนต่อเนื่อง จัดเรียงลำดับตามเหตุการณ์กิจกรรมที่ มุ่งในการเสริมการเรียนการสอนทุกรูปแบบไว้อย่างครบถ้วน ย่อมช่วยลดภาระแก่ครูผู้สอนให้ สอนได้อย่างได้ผล ทั้งยังช่วยพัฒนาเทคนิควิธีสอนแก่ครูได้อีกด้วย (บันลือ พฤษะวัน, 2531 : 207-114)

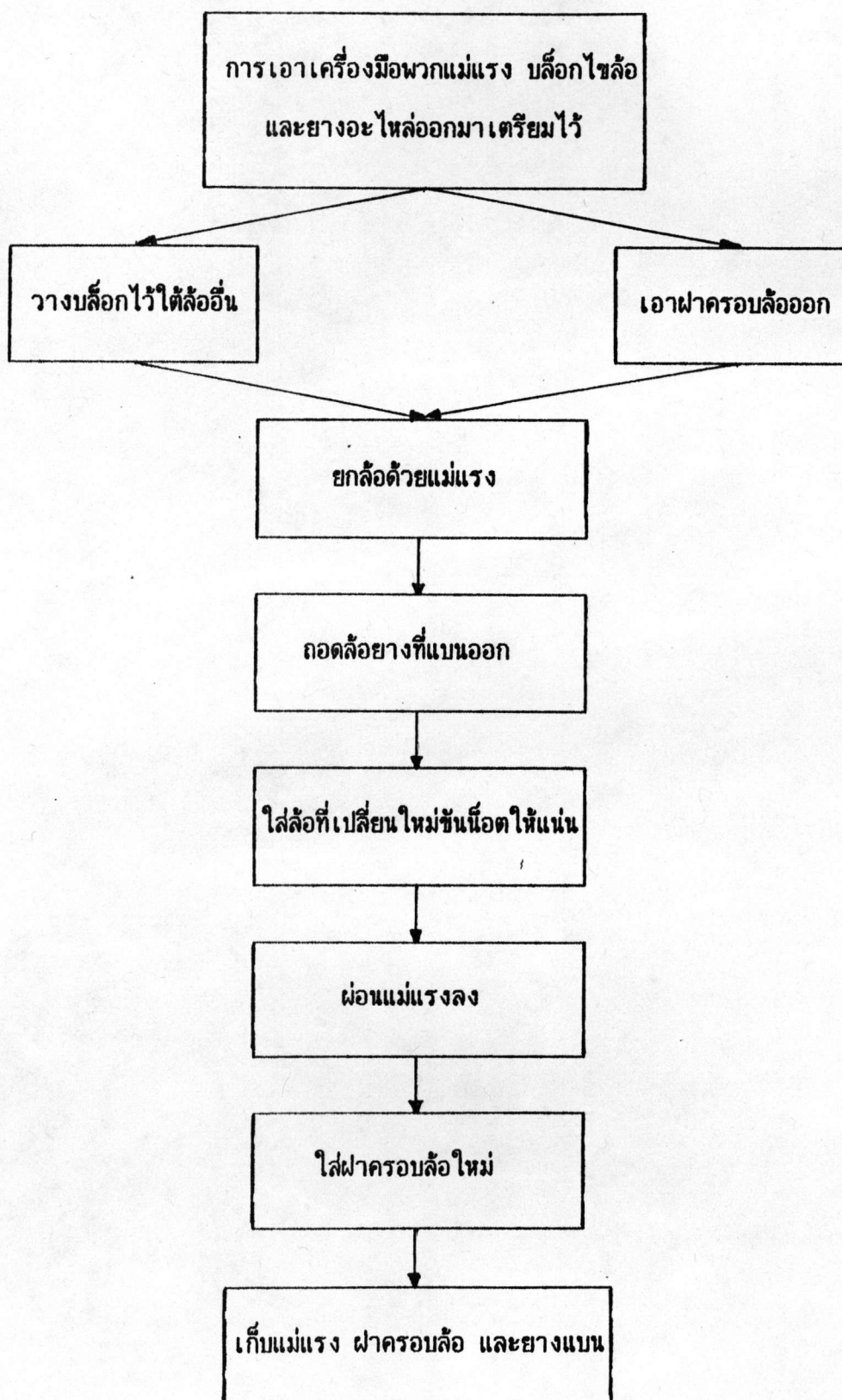
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์งาน (Task Analysis)

การวิเคราะห์งาน หมายถึง การจำแนกจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ของผู้เรียนในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ให้มีรายละเอียดที่มีการเรียงลำดับขึ้นของการเรียนจากความรู้และทักษะพื้นฐานไปสู่ความรู้และทักษะที่ยากและซับซ้อนขึ้น

การที่จะสามารถวิเคราะห์งานได้อย่างเป็นระบบนั้น จะต้องมีการกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ให้เฉพาะเจาะจง เพื่อที่จะเป็นเครื่องบ่งชี้ไปสู่การวิเคราะห์งานหรือกิจกรรมของงาน การศึกษาวิเคราะห์จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ดีนั้นจะต้องแสดงถึงพฤติกรรมที่เป็นเครื่องบ่งชี้ภารกิจย่อย ๆ อันนำไปสู่ความคิดรวบยอด และทักษะการเรียนรู้ได้อย่างพอเพียง และชัดเจนต่อการปฏิบัติ การสอนนั้นถึงแม้ว่าจะมีคุณภาพสูงจริง แต่ก็ยังไม่เพียงพอ ถ้าผู้สอนทำการสอนในวัตถุประสงค์ที่ไม่สำคัญและจำเป็น การวิเคราะห์กิจกรรมของงานนั้นกระทำไปเพื่อตัดสินว่าอะไรควรสอนและวัตถุประสงค์ในการสอนนั้นมีลำดับความสำคัญอย่างไร (Gagne & Briggs, 1979)

การเรียงลำดับกิจกรรมจากการวิเคราะห์งานดังกล่าวมาแล้วนั้น เมอร์ริล (Merill 1978) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์งานการเรียนรู้ว่า พฤติกรรมการเรียนรู้เบื้องต้นจะนำไปสู่พฤติกรรมที่สูงขึ้น ดังตัวอย่างการเรียงลำดับกิจกรรมต่อไปนี้

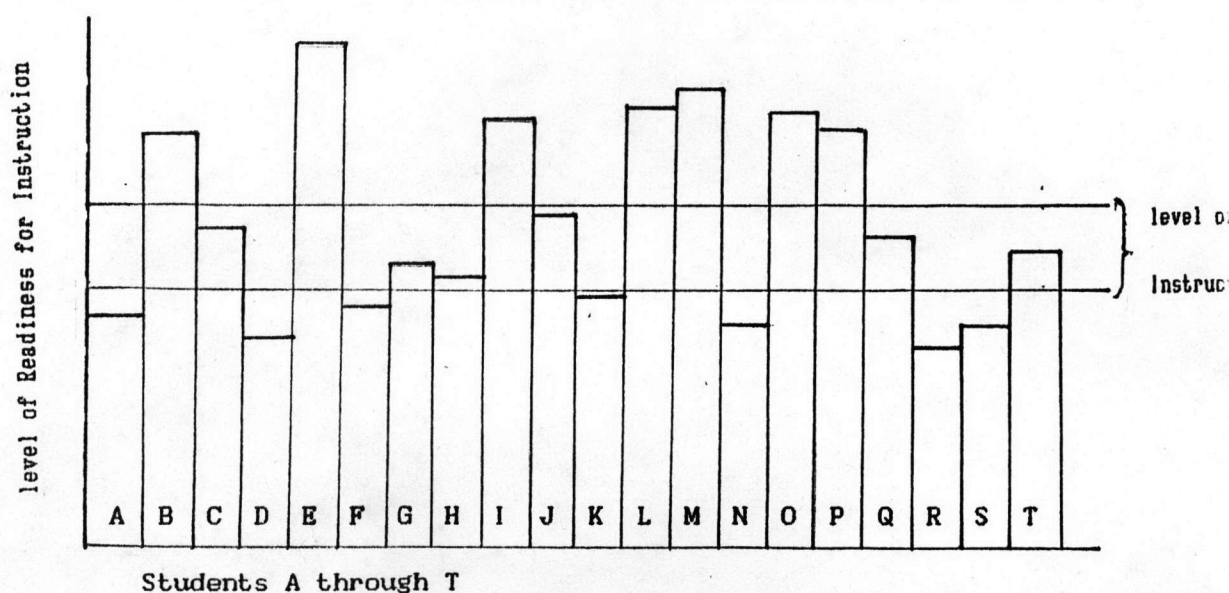
การวิเคราะห์และให้รายละเอียดของกระบวนการเปลี่ยนยางรถยนต์



นักเรียนจะสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ได้ ถ้าเขาอยู่ในระดับเส้นทึบนั้น และยังหมายถึง เป็นจุดเริ่มต้นที่ครูจะสอนนักเรียนได้ โดยที่จะต้องให้เด็กส่วนใหญ่สามารถอยู่ในระดับของเส้นทึบนั้นได้ และจะมีนักเรียนบางส่วนที่อยู่เหนือเส้นนี้ ซึ่งหมายถึงว่าเขาได้บรรลุจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ในเรื่องนั้นแล้ว ในขณะที่ยังมีนักเรียนอีกส่วนหนึ่งอยู่ต่ำกว่าระดับเส้นนี้ ซึ่งจำเป็นต้องหาวิธีสอนที่สามารถเร่งให้เขาเข้าสู่ระดับที่ต้องการนั้นได้ แต่ก็นับว่าเป็นเรื่องยากพอสมควร โดยปกติครูและหนังสือเรียนส่วนมากจะกำหนดเป้าหมายสำหรับกลุ่มระดับกลาง ๆ เพราะว่า นักเรียน

FIGURE

A Representation of Student Entry Level in Relation to Instruction Aimed at the Average Student



Some are at the Level of instruction indicated by the colored band while others have not yet reached that level (they are below the band). Some other student (those above the band) have already mastered the material at the average level of instruction.

การวิเคราะห์งานเพื่อการออกแบบการเรียนการสอน

การวิเคราะห์งานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน จะมีการจำแนกงานหรือกิจกรรมออกเป็นงานย่อย ๆ (Sub task) ซึ่งมีลักษณะเป็นพฤติกรรมพื้นฐานของการเรียนรู้ (Prerequisites of the learning) พฤติกรรมพื้นฐานของการเรียนรู้จะเป็นพื้นฐานของพฤติกรรมในระดับสูงที่ซับซ้อนขึ้น (Gagne 1985)

สโตนส์ (Stones, 1972) ได้ศึกษาค้นคว้าและเสนอแนะกับครูเกี่ยวกับขั้นตอนของการวางแผนการสอนและการวิเคราะห์งานว่าเมื่อจะทำการวิเคราะห์กิจกรรมของงานนั้น จะต้องศึกษาวิเคราะห์ถึงหลักการ เนื้อหาสาระของสิ่งที่จะสอนว่ามีความคิดรวบยอดที่สำคัญ ๆ ที่จะ เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอนนี้อย่างไร เมื่อได้ความคิดรวบยอดจากเนื้อหาสาระที่ศึกษาวิเคราะห์แล้ว ขั้นตอนมาก็คือการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ความคิดรวบยอดของแต่ละบทเรียนนั้น อาจจะมีความคิดรวบยอดใหญ่ และสามารถแบ่งออกเป็นความคิดรวบยอดย่อย ๆ ได้อีก จุดประสงค์ทั่วไปของเนื้อหาสาระที่จะต้องนำมากำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจงตัวหัวข้อเรื่อง ซึ่งจุดประสงค์ส่วนใหญ่จะกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective)

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่า การกำหนดความคิดรวบยอดจุดประสงค์ของการเรียนและวิธีการที่จะนำมาสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ความรู้และวิธีการเสาะแสวงหาความรู้แบบต่าง ๆ นั้นอาจจะไม่สอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจและระดับความรู้ของผู้เรียนได้ ถ้าเราไม่ได้ทำการวิเคราะห์กิจกรรมของงานเสียก่อนว่ากิจกรรมการเรียนต่าง ๆ มีความสอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียนและลำดับขั้นของการเรียนรู้ เมื่อมีการประเมินผลก็จะไม่สามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับได้อย่างถูกต้อง ที่จะ เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป

การวิเคราะห์กิจกรรมของงานจะช่วยให้เด็กแต่ละคนเริ่มต้นเรียนด้วยระดับความพร้อมที่ต่างกัน จากรูปต่อไปนี้ จะเห็นระดับความพร้อมของนักเรียนทั้งสี่คนจากเส้นทึบ ซึ่งหมายถึง

ส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับนี้ สำหรับเด็กเก่งจะเบื่อหน่าย แต่สำหรับเด็กที่เรียนอ่อนจะเกิดความ
 คับข้องใจ การสอนในระดับที่เหมาะสมกับนักเรียนนับว่าเป็นคุณสมบัติของครูที่มีประสิทธิภาพ
 ปัญหาที่มีอยู่ว่าเราจะทำอย่างไรที่จะจำแนกงานในจุดที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนของ
 นักเรียนแต่ละคนได้อย่างไร (Dick, 1987)

เหตุผลที่ควรมีการวิเคราะห์กิจกรรมของงาน คือ

1. การวิเคราะห์กิจกรรมของงานจะช่วยให้ครู ตัดสินใจว่าสิ่งใดควรจะสอน
2. การวิเคราะห์กิจกรรมของงานจะช่วยให้ครูสามารถอธิบายลักษณะของ
 งานเพื่อนำไปสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. การวิเคราะห์กิจกรรมของงาน ทำให้สามารถชี้บ่งได้ว่าส่วนขาดของการ
 ปฏิบัติงานใดที่แก้ไขได้โดยการสอนการฝึกอบรม ทั้งนี้เพื่อเป็นการประหยัดเวลาในการสอน
 การฝึกอบรม
4. การวิเคราะห์กิจกรรมของงานจะทำให้ง่ายต่อการกำหนดจุดประสงค์
 สำคัญและการเรียงลำดับกิจกรรม ในการสอนซึ่งจะเป็นจุดเริ่มของการวางแผนการสอน การ
 ฝึกปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ
5. การวิเคราะห์กิจกรรมของงาน จะเป็นข้อมูลที่จะช่วยให้ผู้บริหารพิจารณา
 กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบงานในส่วนที่เกี่ยวกับกิจกรรมเป็นสิ่งที่สามารถจะปฏิบัติได้
6. การวิเคราะห์กิจกรรมของงาน จะช่วยให้การสอนการอบรมได้แบ่งเล็ง
 เฉพาะการปฏิบัติที่เป็นขั้นตอน เพื่อเป็นวิธีการบรรลุตามจุดประสงค์
7. การวิเคราะห์กิจกรรมของงานจะช่วยให้ทราบถึง แนวทางและเกณฑ์การ
 ประเมินผลการปฏิบัติการสอน ซึ่งทำให้การจัดการเรียนการสอนเป็นระบบ และมีหลักการดีขึ้น
8. การวิเคราะห์กิจกรรมของงาน จะช่วยให้ผู้สอนทราบถึงส่วนที่จะเริ่มการ
 เรียนการสอนได้อย่างถูกต้อง ทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปโดยรวดเร็ว และตรงกับความ
 ต้องการ ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียน

ก่อนที่จะดำเนินการวิเคราะห์งาน เราจะพิจารณาจุดมุ่งหมายของการสอนดังตัวอย่างเช่น "เพื่อให้นักเรียนรู้จักการรักษาฟันให้สะอาด" จะเห็นได้ว่าจุดมุ่งหมายของการสอนข้อนี้เป็นจุดมุ่งหมายทั่วไปซึ่งบอกไว้อย่างกว้าง ๆ แต่เราก็สามารถทราบได้ถึงหลักการหรือความคิดรวบยอดคือ "การรักษาฟันให้สะอาด ช่วยให้สุขภาพฟันดี" เราจะต้องทำวัตถุประสงค์ของการเรียนที่กว้างให้เป็นวัตถุประสงค์ที่เฉพาะเจาะจงลงไป เพื่อสะดวกในการเรียนการสอนและการประเมินผลหลังการเรียน โดยอาจจะเขียนเป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะของการสอนใหม่ดังนี้คือ

1. นักเรียนสามารถอ่านหนังสือ เรื่องการรักษาฟันได้
2. นักเรียนสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับการรักษาฟันได้
3. นักเรียนสามารถเขียนเล่าประโยชน์ของการรักษาฟันได้
4. นักเรียนสามารถแปรงฟันได้โดยถูกวิธี

จากจุดมุ่งหมายทั่วไป เราสามารถเขียนวัตถุประสงค์เฉพาะได้ 4 ข้อ แต่ละข้อของวัตถุประสงค์เฉพาะนี้ เราจะต้องนำมาวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อจะช่วยให้ครูมีความเชื่อมั่นในตัวเองขณะที่ทำการสอน สามารถจัดลำดับได้เป็นขั้นตอน และดำเนินการสอนขึ้นใดก่อนและต่อไปอย่างไร เมื่อครูสอนเป็นขั้นตอนไม่สับสนจะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนอย่างมากคือ ผู้เรียนมีความคิดต่อเนื่องกัน อันจะทำให้เข้าใจบทเรียนดีขึ้น จากวัตถุประสงค์ข้อ 4 ถ้าดำเนินการวิเคราะห์งานหรือกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยให้ "นักเรียนสามารถแปรงฟันได้ถูกวิธี" จะได้ดังนี้

1. ให้ดูรูปภาพของฟัน
2. ให้ดูรูปจำลองของฟันบนและฟันล่าง
3. อธิบายถึงการเคี้ยวอาหาร และเศษอาหารติดตามซอกฟัน
4. ให้ดูลักษณะของแปรงสีฟันชนิดต่าง ๆ
5. สาธิตการจับแปรงสีฟัน
6. สาธิตการแปรงฟันบน

7. สาริตถการแปรงพ่นล่ำง
8. อธิบายถงการแปรงพ่นควรจะทำในโอกาสใดบ้าง
9. ให้นักเรียนทดลองจับแปรงสีพ่นให้ถูกลักษณะ
10. ให้นักเรียนฝึกปฏิบัติการแปรงพ่น

จากวัตถุประสงค์เฉพาะเพียง 1 ข้อ เราสามารถวิเคราะห์กิจกรรมได้มากถึง 10 ข้อ หรืออาจจะมากกว่านี้ก็ได้ ในแต่ละขั้นตอนอาจเป็นงานง่าย ๆ เบื้องต้น เช่น การถือแปรงสีพ่น ซึ่งเป็นพฤติกรรมหรืองานพื้นฐานธรรมดา แต่ในบางขั้นตอนอาจจำเป็นต้องผ่านการเรียนรู้ หรือมีความรู้พื้นฐานมาก่อน เช่น การบิดแปรงให้ตรงกับร่องไรพ่น ซึ่งอยู่ด้านใน ดังนั้นในการวิเคราะห์จะต้องมีการบรรยายลักษณะงาน (Task description) ให้ชัดเจน เพื่อสามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้โดยแท้จริง

ขั้นตอนการดำเนินการวิเคราะห์งานที่สำคัญ คือ ครูผู้สอนต้องพยายามเขียนกิจกรรมที่คิดว่าเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนทั้งหมดลงในกระดาษ โดยใช้การระดมพลังสมอง (Brain Storming) แล้วรวบรวมสิ่งที่วิเคราะห์ได้ไว้ทั้งหมด ขึ้นต่อไปตัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นออกเสีย ขึ้นสุดท้ายจึงนำกิจกรรมที่คัดเลือกไว้มาเรียงลำดับให้สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์เฉพาะที่จะให้เกิดการเรียนรู้ในความคิดรวบยอดนั้น ในการวิเคราะห์ไปถึงพฤติกรรมเบื้องต้นของผู้เรียน (Entering Behavior) นั้นไม่ควรคิดไปเองว่า เด็กเคยมีประสบการณ์มาแล้ว ถ้าคิดเช่นนั้นก็ไม่ถูกตามหลักการของการสอน และไม่ยุติธรรมแก่ผู้เรียน ถ้าเรายอมรับถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และการเรียนรู้ของผู้เรียนเริ่มไม่เหมือนกัน ฉะนั้นเราจะต้องพยายามวิเคราะห์ไปถึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียนของแต่ละบุคคลที่จะเรียนเสมอ ส่วนผู้เรียนจะเริ่มที่จุดไหน อยู่ที่พิจารณาของครูผู้สอน (วิชย วงษ์ใหญ่ 2525 : 160-161)

กานเย่ (Gagne, 1985) ได้เสนอแนะว่า เราจะเริ่มวิเคราะห์งานได้โดยการถามตัวเองว่า "นักเรียนควรจะได้เรียนรู้อะไรบ้างก่อนที่จะเรียนเรื่องใหม่" ถ้าครูสามารถตอบคำถามเหล่านี้ได้ ครูก็สามารถจำแนกงานที่เป็นกระบวนการต่อเนื่องจนสามารถเรียงลำดับ

งานนั้นเป็นขั้นตอนให้นักเรียนได้เรียนรู้ถึงขั้นที่พอใจ (Dick & Carey, 1985 ; Gagne, 1977 ; Gagne & Briggs, 1979)

นอกจากนี้ กานเย่งให้รายละเอียดงานและกิจกรรมที่สามารถนำไปใช้ในการเตรียมการสอนใน 2 ประเด็น

1. การจัดประเภทการเรียนรู้เป็น 5 ประเภท คือ ทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skill) ยุทธศาสตร์การคิด (Cognitive strategy) การประมวลข้อมูล (Verbal Information) ทักษะการปฏิบัติ (Motor Skill) และทัศนคติ (Attitude) การจำแนกนี้มีความสำคัญในการวางแผนการเรียนการสอนแต่ละแบบ

2. แต่ละองค์ประกอบของงานต้องมีการวิเคราะห์ถึงพฤติกรรมพื้นฐาน ซึ่งกระบวนการนี้เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเงื่อนไขที่มีลักษณะเฉพาะในการที่สภาพของกระบวนการของความจำและสามารถนำมาใช้เมื่อต้องการเรียนรู้สิ่งใหม่

ตารางที่ 4 แสดงการจำแนกงานและการจัดประเภทการเรียนรู้

ตัวอย่างการจำแนกงานเป็น 5 ประเภท ดังนี้

งาน	การจัดประเภทการเรียนรู้
- การอ่านด้วยความเข้าใจจากหนังสือพิมพ์รายวัน	- ทักษะทางสติปัญญา : การประยุกต์กฎเกณฑ์จากการแปลความหมายของคำ และความเข้าใจภาษา
- การหาความบันเทิงด้วยการดูรายการกีฬาและละคร	- ทัศนคติ : การเลือกดูการแสดงตามชนิดของสิ่งบันเทิง
- การสื่อความหมายเกี่ยวกับคำเตือนการป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วจากฝาเพดาน	- การประมวลข้อมูล : เข้าใจข้อมูล ซึ่งมีความหมายเกี่ยวกับการป้องกัน
- การวางเข็มลงบนแผ่นเสียงด้วยมือพอดีกับร่องแผ่นเสียง	- ทักษะการปฏิบัติ : กระทำด้วยความชำนาญและเรียบร้อย

งาน	การจัดประเภทการเรียนรู้
- สร้างเกม "สิ่งแวดล้อม" เพื่อนำมาเล่นในรถยนต์ได้	- ยุทธศาสตร์การคิด : การแก้ปัญหาชีวิตประจำวันด้วยการประดิษฐ์คิดค้น

ในการจำแนกงานมีการกำหนดคำกริยาที่เป็นความหมาย ซึ่งแสดงอาการของการเรียนรู้ กานเย่และบริกส์ (Gagne & Briggs, 1979) ได้เสนอแนะในการกำหนดคำกริยาที่แสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนดังนี้

ความสามารถ	คำกริยา	ตัวอย่าง
• ทักษะทางสติปัญญา		
- การแยกแยะ (Discriminates)	- การแยกแยะ (Discriminates)	- การแยกแยะโดยการจับคู่เสียง "U" และ "ou" ภาษาฝรั่งเศส
- ความคิดรวบยอดที่เป็นรูปธรรม (Concrete Concept)	- การจำแนก (Identifies)	- จำแนกโดยเรียกชื่อ "ราก" "ใบ" และ "ลำต้น" หมายถึงส่วนประกอบของพืช
- ความคิดรวบยอดเฉพาะ (Defined concept)	- การจัดประเภท (Classifies)	- การจัดประเภทโดยให้คำจำกัดความของคำว่า "ครอบครัว"
- กฎเกณฑ์ (Rule)	- การสาธิต (Demonstrates)	- การสาธิตโดยการพิสูจน์ตัวอย่างการบวกเพิ่มและลบเพิ่ม ของจำนวน
- การใช้กฎเกณฑ์ขั้นสูง (การแก้ปัญหา) (Higher-order Rule)	- การสร้าง (Generates)	- การสร้าง โดยการสังเคราะห์กฎเกณฑ์ที่ประยุกต์ใช้ การบรรยายถึงท่าทางของคนขณะอยู่ในสถาน-

งาน	การจัดประเภทการเรียนรู้	
		การเฝ้ของความกลัว
• ยุทธศาสตร์การคิด (Cognitive Strategies)	- การคิดค้น (Originates)	- การคิดแก้ปัญหาการลดมลพิษใน อากาศ โดยใช้รูปแบบการแพร่ กระจายก๊าซ
• การประมวลข้อมูล (Verbal Information)	- การกำหนดข้อมูล (States)	- การกำหนดประเด็นหลักในการ ชิงตำแหน่งประธานาธิบดีปี 1932
• ทักษะการปฏิบัติ (Motor Skill)	- การปฏิบัติ (Executes)	- การถอยรถเข้าสู่ช่องทางขับรถได้
• ทศนคติ (Attitude)	- การเลือก (Chooses)	- เลือกเล่นกอล์ฟเป็นกิจกรรม ยามว่าง

การวิเคราะห์งานไปสู่พฤติกรรมพื้นฐาน (Analyzing Task for Prerequisites)

การวิเคราะห์งานและเรียงลำดับกิจกรรมนั้น ถ้าพยายามวิเคราะห์ถึงพฤติกรรมพื้นฐานเบื้องต้นได้จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของเด็กอย่างมาก เพราะเด็กแต่ละคนเริ่มเรียนรู้ไม่เท่ากันดังได้กล่าวมาแล้ว และกิจกรรมบางอย่างลึกซึ้งเกินกว่าระดับสติปัญญาเด็กที่จะหยั่งถึงได้ ก็ควรพิจารณาตัดออกเสีย และบางกิจกรรมนั้นเด็กบางคนอาจจะเคยผ่านมาแล้ว ครูจำเป็นต้องใช้วิจารณญาณให้เด็กผู้นั้นผ่านไปได้ โดยไปเริ่มที่ขั้นอื่นต่อไป จะช่วยให้เด็กไม่ต้องมากกระทำซ้ำซากเป็นการสร้างความเบื่อหน่ายให้กับเด็ก ซึ่งจะส่งผลไปถึงเจตคติของเด็กที่มีต่อวิชาชีพนั่นด้วย ถ้าครูได้ทำการสอนอย่างมีระบบก็จะเป็นการช่วยเหลือให้เด็กเกิดการ

เรียนรู้ได้รวดเร็ว โดยกระทำเป็นขั้นเป็นตอนไปทีละน้อย ๆ จนในที่สุดจะบรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ การเรียนการสอนก็จะมีประสิทธิภาพ

กลาสเซอร์ (1979) ได้กล่าวถึง พฤติกรรมเบื้องต้น (Entering Behavior) ว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญในการออกแบบการสอน โดยเมื่องานที่แสดงถึงการเรียนได้รับการแยกแยะและจัดลำดับอย่างพอเพียง จะมีขั้นตอนการเรียนต่อไปเห็นชัดเจนขึ้น ขั้นตอนนี้เป็นการจำแนกการเรียนรู้ไปสู่พฤติกรรมพื้นฐานเบื้องต้น โดยการให้รายละเอียดของงานนั้นให้มากที่สุด พฤติกรรมเบื้องต้น หรือการเรียนรู้เดิมนี้อาจมีส่วนส่งเสริมการเรียนรู้ใหม่ ดังเช่น พฤติกรรมพื้นฐานทางสติปัญญา ได้แก่ เมื่อเราจะเรียนรู้เรื่องการลบเลขหลายหลักได้ ความรู้พื้นฐานหรือพฤติกรรมเบื้องต้นในเรื่องนี้ อาจได้แก่ (1) การลบเลขหลักเดียว (2) การลบด้วยเลข 0 (3) การขอยืม เป็นต้น พฤติกรรมเบื้องต้นหรือความรู้พื้นฐานเดิมจึงเป็นทักษะย่อยที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ทักษะที่ซับซ้อนขึ้น หรือทักษะการปฏิบัติ พฤติกรรมพื้นฐาน มักจะเป็นทักษะย่อย (part skills) ซึ่งจะประกอบขึ้นเป็นทักษะรวม (Total skill) เช่น ทักษะการคัดลายมือ จะรวมเอาทักษะย่อย ๆ ของแบบการเขียนอักษรแต่ละตัว

ตารางที่ 5 ตัวอย่างพฤติกรรมพื้นฐานของการเรียนรู้สำหรับการเรียนรู้ 5 ประการ

ประเภทของการเรียนรู้	ตัวอย่าง	พฤติกรรมพื้นฐาน (Prerequisites)
ทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skill)	- การหาความยาวด้าน ตรงข้ามมุมฉากของ สามเหลี่ยมมุมฉาก	- ทักษะทางปัญญาย่อย : กฎการใช้รากที่สอง ความคิดรวบยอดของสามเหลี่ยมมุมฉาก ด้านประกอบมุมฉาก และอื่น ๆ

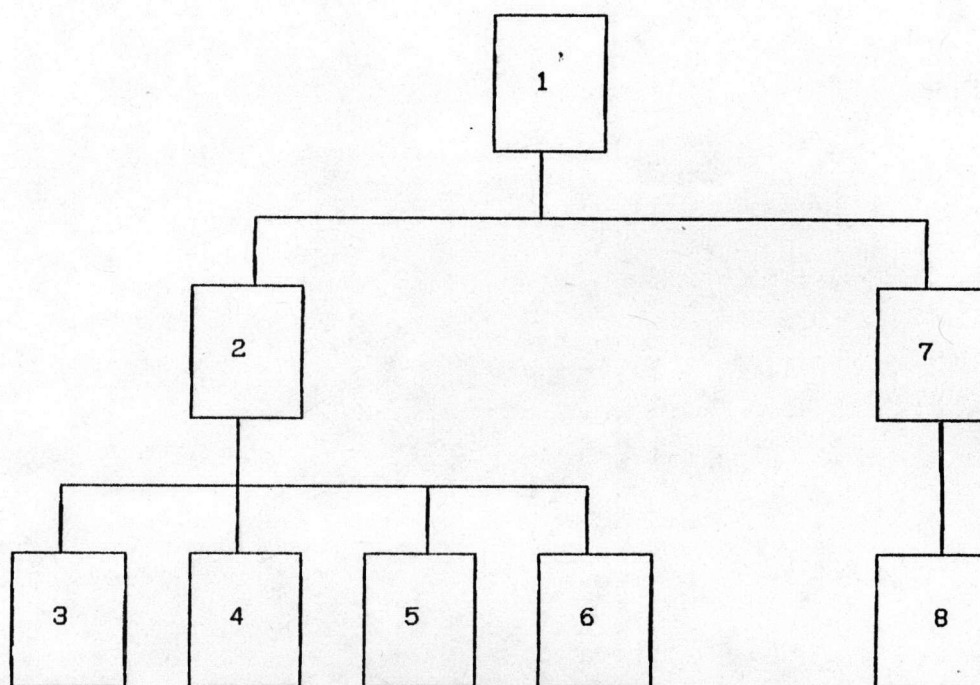
ประเภทของการเรียนรู้	ตัวอย่าง	พฤติกรรมพื้นฐาน (Prerequisites)
ยุทธศาสตร์การคิด (Cognitive Strategy)	- การวางแผนการจัด ประเภทของหนังสือที่ ไม่ใช่นวนิยาย	- หลักการแยกประเภท และการ จัดโครงสร้างของประเภท
การประมวลข้อมูลทาง ภาษา (Verbal information)	- การอธิบายข้อความ "เมืองหลวงของมิสซูรี คือ เจฟเฟอร์สันซิตี"	- ความคิดรวบยอดของสิ่งที่ สัมพันธ์กัน กฎของการใช้ ประธาน กริยา และกรรม การ จัดองค์ประกอบของการสื่อสาร
ทักษะการปฏิบัติ (Motor Skill)	- การเตะฟุตบอล	- ทักษะย่อยคือ การจับบอล การ หยุดบอล การเตะอย่างมี เป้าหมาย และการใช้ทักษะรวม
ทัศนคติ (Attitude)	- การเลือก "ความระมัด ระวัง" ในการปฏิบัติ เกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้า ห้ามล้อรถยนต์	- กฎหรือวิธีการเกี่ยวกับการปฏิบัติ ในการใช้ไฟห้ามล้อ : การสื่อสาร เกี่ยวกับสถานการณ์จราจร เมื่อ ใช้ไฟห้ามล้อ

เมื่อได้ทำการวิเคราะห์งานการเรียนรู้เสร็จแล้ว ก็สามารถนำการวิเคราะห์ไปใช้ในการวางแผนการเรียน ซึ่งเรียกว่า "การออกแบบการเรียนการสอน" ประเด็นสำคัญของการออกแบบการเรียนการสอนก็คือ

1. เพื่อกำหนดพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อจัดกลุ่มนักเรียนเข้าเรียนตามระดับความสามารถ

2. เมื่อนักเรียนไม่มีพื้นฐานการเรียนเดิมก่อนที่จะเรียนเรื่องใหม่ จึงจำเป็นที่ครูจะต้องสอน "ชดเชย" หรือ "ซ่อมเสริม" ซึ่งเป็นลักษณะการจัดการเรียนการสอนแบบ "เอกัตบุคคล" ที่แต่ละคนจะมีความก้าวหน้าในการเรียนโดยตั้งอยู่บนพื้นฐานความรู้เดิมของแต่ละคน

แผนภูมิที่ 6 การวิเคราะห์ขั้นตอนของการเรียนรู้



จากรูป แสดงตัวอย่างของการจัดลำดับขั้นการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานของปัญหาการคาดการณ์ที่ตั้ง เมืองหลวงในแผนที่ ดังนี้

1. การคาดการณ์ที่ตั้งของ เมืองหลวง ในแผนที่
2. พื้นฐานสำคัญสำหรับความเจริญเติบโตของ เมืองหลวง
3. ความสัมพันธ์ของการพัฒนาการส่งน้ำ
4. ความสัมพันธ์ของการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ
5. ความสัมพันธ์ของการพัฒนาภูมิประเทศ
6. ความสัมพันธ์ของการพัฒนาภูมิอากาศ
7. การจำแนกสัญลักษณ์ในแผนที่
8. การให้คำจำกัดความสัญลักษณ์และรูปแผนที่

ส่วนลีโตนส์ (Stones 1972 : 130-131) ได้เสนอตารางวิเคราะห์งาน ซึ่งเป็น
การวิเคราะห์การสอนอย่างเป็นระบบ ที่จะช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนดังนี้

ตารางวิเคราะห์งานของสโตนส์ (Stones. 1966)

เนื้อหาสาระการเรียนรู้	ตัวอย่างเฉพาะ	ลักษณะของการเรียนรู้	วิธีการเสนอแนะ สิ่งเร้าผู้เรียน	การตอบสนอง ของนักเรียน	ข้อมูลย้อนกลับ	การประเมินผล
<ul style="list-style-type: none"> - ความคิดรวบยอดที่สำคัญ - กฎเกณฑ์หลักการใหญ่ที่เกี่ยวข้องจะสรุปได้จากเนื้อหาสาระของสิ่งที่จะเรียน 	ตัวอย่างของจริงที่จะใช้ในการนำเข้าสู่สู่บทเรียน	<ul style="list-style-type: none"> - ความคิดรวบยอดของการเรียนรู้ - การแก้ปัญหา - การเสนอสิ่งเร้า - และการตอบสนอง - รูปแบบการเรียนรู้ชนิดต่าง ๆ 	<ul style="list-style-type: none"> - รูปภาพ - ภาพยนตร์ - โดยโทรทัศน์ - การพูดของครู - ของจริง - สิ่งที่มีราคาอยู่ในตามธรรมชาติ - การพำนักเรียนไปดู ฯลฯ 	<ul style="list-style-type: none"> - การสื่อสารโดยการเขียน - การระลึกถึง - ความรู้ที่ได้รับ - การแยกแยะ - การจำแนก - การปฏิบัติจริง 	<ul style="list-style-type: none"> - การถามเด็ก - ตัวต่อตัว - การจับคู่กับ - ตัวอย่างที่ถูกต้อง - การอภิปราย - ของนักเรียน - การจดบันทึก - ในกิจกรรม - ของนักเรียนเอง 	<ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูลต่าง ๆ จาก - การประเมินผล ได้แก่ - การสอบปลายภาค, - การสอบวัดจุดประสงค์ - การแสดงทักษะได้ตาม - บรรทัดฐานที่วางไว้

สรุปแนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์งาน

การวิเคราะห์งานกล่าวโดยสรุปก็คือ การที่ครูผู้สอนดำเนินการวิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมของแต่ละคนมีอยู่ มีการจำแนกกิจกรรมหรืองานออกเป็นรายละเอียดชัดเจน แยกแยะและเรียงลำดับเป็นขั้นตอนให้นักเรียนได้ปฏิบัติหรือเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง จนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนที่ตั้งไว้ได้ ดังนั้นขั้นตอนการวิเคราะห์งานจากแนวคิดและหลักการวิเคราะห์งานที่ได้กล่าวมาแล้ว สามารถสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. การกำหนดเนื้อหาสาระ เป็นขั้นที่ครูผู้สอนนำเนื้อหาสาระมากำหนด จำแนกรายละเอียดเนื้อหาและวางแผนการจัดหน่วยการเรียนการสอน การจัดช่วงเวลาและเรียบเรียงเนื้อหาให้มีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน
2. การกำหนดความคิดรวบยอด จากเนื้อหาสาระ ครูผู้สอนจะนำเนื้อหาที่จะสอนมากำหนดความคิดรวบยอด ที่ต้องการให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดใดบ้าง ให้ความชัดเจน สัมพันธ์กับเนื้อหาสาระที่กำหนด
3. การกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ จากความคิดรวบยอดหรือ ครูผู้สอนสามารถกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะซึ่งเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครู ต้องการให้นักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมทั้งด้านพุทธินิสัย ทักษะนิสัย และจิตนิสัย อย่างไรก็ตาม วัตถุประสงค์เฉพาะนี้อาจจำแนกเป็นวัตถุประสงค์ย่อย ๆ และเรียงลำดับจากวัตถุประสงค์เบื้องต้นง่าย ๆ ไปสู่วัตถุประสงค์ที่ซับซ้อนและยากขึ้น โดยครูควรมีการประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนเบื้องต้นเสียก่อน ว่าผู้เรียนมีความรู้ในเรื่องที่จะสอนอยู่ในขั้นใด จึงจะสามารถกำหนดวัตถุประสงค์ได้สอดคล้องกับผู้เรียน
4. การวิเคราะห์กิจกรรม เป็นขั้นที่ครูผู้สอนดำเนินการจำแนกวัตถุประสงค์เฉพาะออกเป็นกิจกรรมพื้นฐานเบื้องต้นให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ กิจกรรมหรืองานดังกล่าวจะต้องมีการบรรยายลักษณะกิจกรรมให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไร อย่างไร ประกอบ

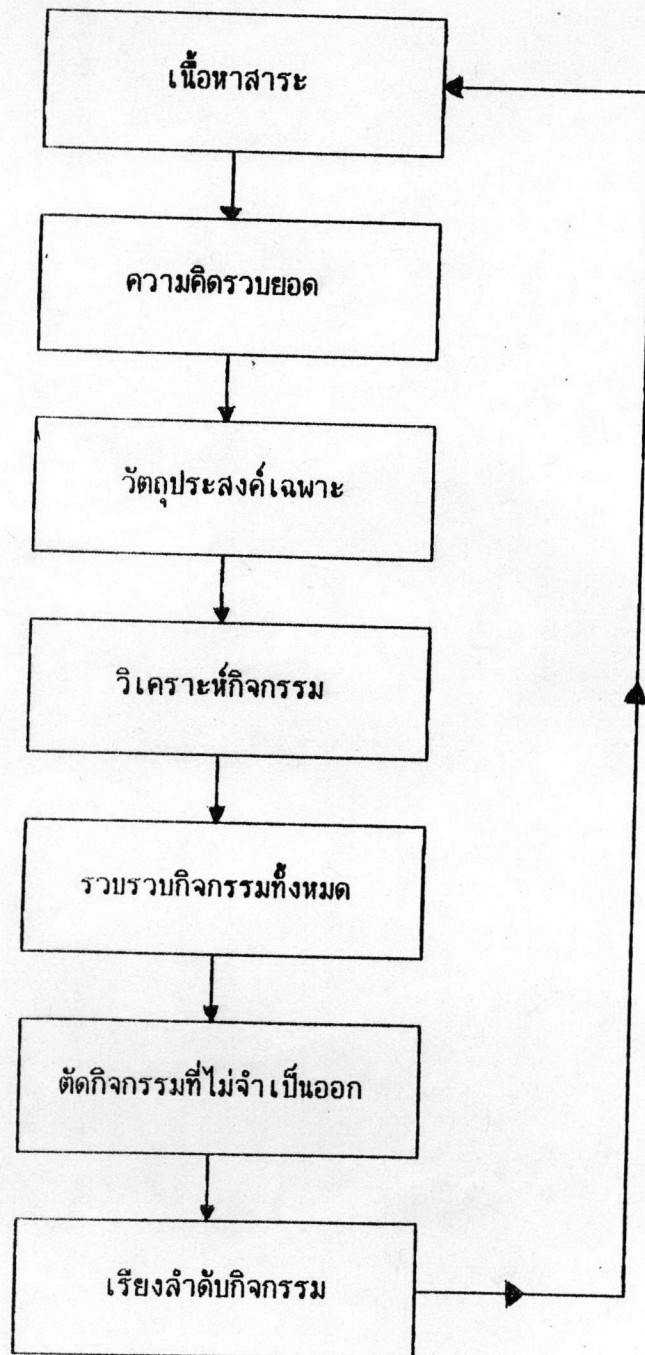
ด้วยเงื่อนไขในการเรียนรู้หรืออย่างไรบ้าง ซึ่งในการวิเคราะห์อาจใช้วิธีระดมพลังสมองจากครูผู้สอนในการกำหนดรายละเอียดของกิจกรรมหรืองานที่ปฏิบัติ

5. การรวบรวมกิจกรรมทั้งหมด เมื่อครูได้ดำเนินการวิเคราะห์กิจกรรมแล้ว ขั้นตอนต่อมาก็คือ การรวบรวมกิจกรรมที่วิเคราะห์ดังกล่าวทั้งหมดไว้ และพิจารณาว่าควรเพิ่มเติมกิจกรรมหรืองานที่ควรให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และปฏิบัติได้อีกบ้าง ที่จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

6. การตัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นออก เป็นขั้นที่ครูพิจารณาตัดกิจกรรมหรืองานที่ไม่จำเป็นหรือไม่เกี่ยวข้องออกไป ให้เหลือแต่เฉพาะกิจกรรมที่เกี่ยวข้องและจำเป็นจริง ๆ เท่านั้น

7. การเรียงลำดับกิจกรรม เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก กล่าวคือ ครูผู้สอนจะต้องนำกิจกรรมที่ได้จำแนกและรวบรวมไว้ มาเรียบเรียงว่ากิจกรรมใดหรืองานใด จะเป็นพื้นฐานของกิจกรรมหรืองานใดบ้าง ครูผู้สอนอาจมีการจัดโครงสร้างของขั้นตอนการเรียนรู้ ในแต่ละจุดประสงค์ ที่แสดงถึงขั้นตอนและความสัมพันธ์กันของกิจกรรมทุกกิจกรรมอย่างชัดเจน จึงจะสามารถดำเนินการสอนได้อย่างเป็นระบบระเบียบมากยิ่งขึ้น

แผนภูมิที่ 7 ขั้นตอนการวิเคราะห์งาน



จากแนวคิดเรื่องการวิเคราะห์งานข้างต้น แสดงให้เห็นหลักการและขั้นตอนของการวิเคราะห์งานที่นำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการสอน ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่า ถ้าได้นำแนวคิดและวิธีการวิเคราะห์งานมาใช้ในการวางแผนการสอน จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนโดยตรง และเป็นประโยชน์สำหรับครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่สามารถพัฒนาการสอนให้เกิดแก่นักเรียนอย่างเป็นขั้นตอน เรียงลำดับต่อเนื่องจากพฤติกรรมพื้นฐานไปสู่ซับซ้อนได้ และนอกจากนี้ยังชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนที่ได้ผลดีนั้น ต้องเริ่มที่ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนที่มีอยู่ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ครูผู้สอนจะต้องมีข้อมูลของความรู้พื้นฐานของนักเรียนแต่ละคน โดยละเอียด

อนึ่งประเด็นสำคัญของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ คือ ผู้วิจัยได้นำทักษะการคิด จำนวน 11 ทักษะ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสาร ตำราที่เป็นแนวคิดทฤษฎีหลายเล่ม และคัดเลือกเฉพาะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการคิดสำหรับนักเรียนประถมศึกษา มาดำเนินการบูรณาการทักษะลงในเนื้อหาของหลักสูตร และทักษะการคิดแต่ละทักษะสามารถจำแนกเป็นทักษะย่อย ๆ ได้หลายทักษะ จากทักษะที่มีความซับซ้อนจะแยกแยะเป็นทักษะพื้นฐานเบื้องต้นได้ จึงสอดคล้องกับแนวคิดในการวิเคราะห์งานที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และปฏิบัติเป็นลำดับขั้นตอน จากความรู้พื้นฐานเบื้องต้นไปสู่ความรู้ที่ซับซ้อนและยากขึ้นเช่นเดียวกัน

ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสอน

เอกสารตำราเกี่ยวกับรูปแบบการสอนส่วนใหญ่เป็นการเสนอรูปแบบการสอนและจัดกลุ่มรูปแบบการสอน แต่มิได้อธิบายถึงขั้นตอนการสร้างหรือพัฒนารูปแบบการสอนไว้อย่างชัดเจน การนำเสนอในการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการสืบค้นและเก็บใจความสำคัญจากเอกสารหลาย ๆ ส่วน และรวบรวมเสนอเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ เพื่อจะนำมาใช้ประโยชน์ต่อการพัฒนารูปแบบการสอน ดังต่อไปนี้

1. ความหมายของรูปแบบการสอน

ละเอียด รักษ์เผ่า (2528 : 5) กล่าวว่า รูปแบบการสอนก็คือโครงสร้างที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่จะใช้จัดกระทำ เพื่อให้เกิดผลที่ตัวเป้าหมายไว้แก่ผู้เรียน

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2529 : 36) กล่าวว่า "รูปแบบ" น่าจะมาจากคำภาษาอังกฤษ "Model" มากกว่า "Pattern" เพราะ Pattern น่าจะเป็นแบบแผนหรือรูปแบบประเภทแบบเลื้อ แต่ในทางวิชาการมักไม่เป็น Pattern แต่จะเป็นประเภท Model

Model คือ รูปแบบหรือแบบจำลอง แต่โดย Concept ของคำจะมีความหมายอย่างน้อย 3 อย่าง

1. ในทางสถาปัตยกรรม หรือทางศิลปะ Model จะหมายถึงหุ่นจำลอง
2. ในทางคณิตศาสตร์ และเศรษฐศาสตร์ Model คือ สมการ
3. ในทางศึกษาศาสตร์ Model คือ ความสัมพันธ์ของตัวแปร เป็นกรอบของความคิด เป็นการแทนความคิดออกมาเป็นรูปธรรม

เซเลอร์ และคณะ (Saylor and Others 1981 : 271) ให้ความหมายรูปแบบการสอน (teaching model) ว่า หมายถึง แบบหรือแผน (pattern) ของการสอนที่มีการจัดกระทำพฤติกรรมขึ้นจำนวนหนึ่ง ซึ่งมีความแตกต่างกันเพื่อจุดหมายหรือจุดเน้นเฉพาะเจาะจง อย่างใดอย่างหนึ่ง

จอยส์ และเวล (Joyce and Weil 1986 : 2) กล่าวว่าไว้ว่า รูปแบบการสอนเป็นแผน (plan) หรือแบบ (Pattern) ซึ่งสามารถใช้เพื่อการสอนในห้องเรียนหรือการสอนพิเศษเป็นกลุ่มย่อยหรือเพื่อจัดสื่อการสอน ซึ่งรวมถึงหนังสือ ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง โปรแกรมคอมพิวเตอร์และหลักสูตรรายวิชาแต่ละรูปแบบจะให้แนวทางในการออกแบบกาที่ช่วยให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ต่าง ๆ กัน

โคล (Cole 1987 : 2) กล่าวว่า คำว่ารูปแบบ หรือทฤษฎีในอุดมคติ (ideal picture) หรือแผนของการทำงาน (working pl-

อธิบายกระบวนการสำคัญ ๆ ของการสอน รูปแบบการสอนจึงเป็นหัวข้ออย่างย่อของลักษณะสำคัญ
ที่ใช้อธิบายการสอนในเชิงการปฏิบัติ

จากแนวคิดดังกล่าว ทำให้สามารถรวบรวมลักษณะร่วมของรูปแบบการสอนตาม
ความคิดเห็นของแต่ละคน ได้ดังนี้

1. รูปแบบการสอนเป็นแผนของการทำงาน ซึ่งได้แก่ การสอน แผนนี้
จัดทำขึ้นก่อนการปฏิบัติการสอนจริง
2. แผนนั้นมีการจัดทำหรือเรียบเรียงสิ่งเกี่ยวข้องอย่างรอบคอบ มี
ความเป็นเลิศตามความคิดหวัง มีลักษณะเป็นอุดมคติ
3. แผนนั้นมีจุดหมายที่เฉพาะเจาะจง เกี่ยวข้องกับการสอน ซึ่งได้แก่
ผลสำเร็จที่จะเกิดต่อผู้เรียนนั่นเอง
4. แผนนั้นประกอบด้วยพฤติกรรมหรือองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับงาน
การสอน ซึ่งคัดสรรเฉพาะที่สำคัญ การเขียนองค์ประกอบลงในแผน จะเขียนเป็นหัวข้ออย่างย่อ
แต่สามารถขยายเพื่อปฏิบัติได้

ลักษณะร่วมของรูปแบบนี้ จะเห็นได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เมื่อนำไปเทียบกับรูปแบบ
การสอนที่ จอยส์ และเวล (Joyce and Weil, 1986) ได้เสนอไว้ในหนังสือ "Models
of Teaching" ซึ่งมีการอธิบายตัวรูปแบบ อธิบายถึงทฤษฎีที่รองรับ การนำไปใช้ ผลที่จะเกิด
กับผู้เรียนทั้งจากการสอนโดยตรง และจากสภาพแวดล้อมของการสอน นอกจากนั้นยังอธิบาย
หัวข้ออื่น ๆ ไว้โดยละเอียด สามารถนำไปปฏิบัติได้

2. กลุ่มของรูปแบบการสอน

รูปแบบการสอนมีหลายรูปแบบ จะจัดเป็นกลุ่มแตกต่างกันตามแนวคิดของผู้จัด
ซึ่งอาจสรุปได้เป็น 5 แนวคิด คือ

แนวคิดที่ 1 เป็นแนวคิดของนัทฮอลล์ และสโน๊ก (Nuthall and Snook 1973
: 49 อ้างถึงใน Saylor and Others 1982 : 271) จัดรูปแบบการสอนเป็น 3 กลุ่ม คือ

1.1 รูปแบบควบคุมพฤติกรรม (Behavior Control Model) เป็นรูปแบบการสอนที่นำเอาหลักการของจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยม มาใช้ในห้องเรียน งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนในรูปแบบนี้ มักจะค้นหาคำตอบว่า การสอนที่ใช้รูปแบบควบคุมพฤติกรรม มีประสิทธิภาพสูงกว่าการสอนตามปกติหรือไม่ เช่น การเปรียบเทียบการใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ เป็นต้น

1.2 รูปแบบการเรียนรู้ด้วยการสืบค้น (Discovery Learning Model) เป็นรูปแบบที่นำเอาหลักการของจิตวิทยา กลุ่มปัญญานิยม มาใช้ในห้องเรียน เน้นให้นักเรียนมีกิจกรรมการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ งานวิจัยตามแนวคิดนี้จะพยายามค้นหารายละเอียดของกระบวนการเรียนรู้ การให้แรงจูงใจเพื่อให้เกิดการแสวงหาและถ่ายโยงการเรียนรู้ไปสู่สถานการณ์ใหม่

1.3 รูปแบบการใช้เหตุผล (The Rational Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ปรัชญาการวิเคราะห์ ปัญหาทางการศึกษา รูปแบบนี้เน้นว่าการสอนจะต้องสัมพันธ์กับความมีเหตุผล มีข้อขัดแย้งและการให้เหตุผล เครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบนี้คือ ภาษาและการคิดอย่างมีเหตุผล

แนวคิดที่ 2 เป็นแนวคิดของโรเซนไชน์ (Rosenshine 1977 : 338)
จัดรูปแบบการสอนเป็น 2 กลุ่ม ซึ่งคล้ายคลึงกับการจัดกลุ่มของนัทธลและสนุก คือ

2.1 พฤติกรรมวิเคราะห์ (Behavior-Analytic, Detail-Specific)

2.2 การสืบค้นโดยผู้เรียน (Inquiry-Oriented, Learner-Centered, Learner-Choice)

แนวคิดที่ 3 เป็นแนวคิดของเซเลอร์ และคณะ (Saylor and Others 1981 : 272) ซึ่งได้จัดรูปแบบการสอนตามแบบของหลักสูตร 5 แบบ โดยพิจารณาความเกี่ยวข้องเหมาะสมของรูปแบบการสอนกับหลักสูตรแต่ละประเภท ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อนักพัฒนา

หลักสูตร ที่จะสามารถเลือกรูปแบบการสอนได้เหมาะสมกับจุดเน้นของหลักสูตรแต่ละประเภท เช่น หลักสูตรที่เน้นเนื้อหาวิชา ก็จะใช้วิธีอภิปราย และถามคำถาม เป็นต้น ดังนั้นรูปแบบการสอนตามแนวคิดนี้ จึงจัดเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่

3.1 รูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับหลักสูตรเน้นเนื้อหาวิชา (Subject Matter Discipline) เช่น การบรรยาย อภิปราย และถามคำถาม เป็นต้น

3.2 รูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับหลักสูตรเน้นสมรรถภาพ (Specific Competencies/Technology) เช่น การทำแบบฝึกหัด การฝึกฝน และบทเรียนแบบโปรแกรม เป็นต้น

3.3 รูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับหลักสูตร เน้นคุณลักษณะ (Human Traits/ Processes) เช่น การค้นคว้าเป็นกลุ่ม การเรียนแบบสืบสวนสอบสวน

3.4 รูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับหลักสูตรเน้นกิจกรรม และปัญหาสังคม (Social Function/Activities) เช่น การร่วมกิจกรรมชุมชน

3.5 รูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับหลักสูตรเน้นความต้องการ และความสนใจของผู้เรียน (Interests and Needs/Activities) เช่น การเรียนแบบเอกเทศ หรือเรียนด้วยตัวเอง เป็นต้น

แนวคิดที่ 4 เป็นแนวคิดของจอยส์ และเวล (Joyce and Weil 1986 : 5-14) จัดรูปแบบการสอนออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

4.1 รูปแบบการสอนที่เน้นการจัดกระบวนการ หรือกระบวนการคิด (The Information- Processing Family) เช่น การสอนมโนทัศน์ (Concept Attainment) การสอนการคิดเชิงอนุมาน (Inductive Thinking) การสอนและฝึกฝนการคิดสืบค้น (Inquiry Training) การสอนยุทธศาสตร์การจำ (Memorization)

4.2 รูปแบบการสอนที่เน้นการพัฒนาตน (The Personal Family) เช่น การสอนแบบไม่สั่งการ (Nondirective Teaching) ซึ่งเป็นการสอนที่มุ่งให้คำแนะนำปรึกษาให้ผู้เรียนสามารถนำตนเองในการเรียนการสอน เพื่อฝึกให้นักเรียนตระหนักในตนเอง

(Awareness Training) เป็นต้น

4.3 รูปแบบการสอนที่เน้นปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (The Social Family) เช่น การสอนแบบค้นคว้าเป็นกลุ่ม (Group Investigation) การแสดงบทบาทสมมติ (Role playing) เป็นต้น

4.4 รูปแบบการสอนที่เน้นการปรับพฤติกรรม (The Behavioral Systems Family) เช่น การสอนเพื่อการควบคุมตัวเอง (Learning Self-Control) การเรียนแบบรู้รอบ (Mastery Learning) เป็นต้น

จอยส์และเวล ยังได้ให้ข้อคิดอีกว่า รูปแบบการสอนแต่ละรูปแบบจาก 4 กลุ่มนี้ สามารถนำมาใช้ร่วมกันได้ เพื่อเพิ่มคุณประสิทธิผลในการใช้รูปแบบ

แนวคิดที่ 5 เป็นแนวคิดของโคล (Cole 1987 : 2-7) ซึ่งได้เสนอรูปแบบการสอนโดยได้ศึกษาแนวคิดของคนอื่น ๆ เช่น จอยส์ และเวล และไม่ได้เสนอกลุ่มของรูปแบบแต่จัดออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

5.1 รูปแบบที่เน้นคุณลักษณะด้านบุคลิกภาพ (The Personality Characteristics Model) รูปแบบนี้เชื่อว่า ครูที่ดีคือ ผู้ที่มีการพัฒนาบุคลิกลักษณะที่เหมาะสมตามอุดมคติ เช่น มีความเมตตากรุณา มีคุณธรรมอันดี จึงมุ่งให้ครูพัฒนาบุคลิกภาพ ซึ่งเป็นจุดอ่อนของรูปแบบ เพราะมักไม่จำเป็นต่อสถานการณ์การสอนในห้องเรียน เพราะแม้ว่าครูจะต้องการพัฒนาบุคลิกลักษณะทางบวก แต่สิ่งที่สำคัญกว่านั้นก็คือ ความต้องการที่จะมีความรู้ความสามารถเกี่ยวข้องโดยตรงกับสถานการณ์การสอน

5.2 รูปแบบแนวพฤติกรรมนิยม (The Behaviorist model) เป็นรูปแบบที่เน้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนในห้องเรียน โดยครูเป็นผู้ใช้เทคนิคการวางเงื่อนไขต่าง ๆ เช่น การจัดสภาพแวดล้อม การใช้สื่อชนิดต่าง ๆ การให้รางวัล การลงโทษ เป็นต้น จุดอ่อนของรูปแบบคือ ไม่เอื้อต่อสไตล์การสอนของครู และไม่เหมาะกับการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดในระดับสูง เช่น ความคิดเชิงวิจารณ์ ความคิดสร้างสรรค์ และเป็นการสอนที่ทำให้ครูเป็นผู้มีอำนาจมาก ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาตน ในด้านความรับผิดชอบต่อ

การเรียนรู้ของตัวเอง

5.3 รูปแบบที่เน้นการฝึกทักษะการสอน (The Teaching Skills Model) รูปแบบนี้ใช้ในการพัฒนาครูอาชีพมานาน บางที่เรียกว่า การสอนแบบจุลภาค (Micro Teaching) เป็นแบบที่เน้นหน้าที่การสอน เช่น การอธิบาย การถามคำถาม การจัดชั้นเรียน เป็นต้น รูปแบบนี้เหมาะกับการฝึกครูในระยะแรก ๆ แต่มีข้อจำกัดถ้าจะใช้ฝึกฝนครูในขั้นตอนที่สูงขึ้นไป เนื่องจากการฝึกทักษะแบบแบ่งย่อยเช่นนี้ ทำให้ขาดการบูรณาการเพื่อการใช้สถานการณ์จริง และสภาพของการฝึกในห้องปฏิบัติการ มักแตกต่างจากสภาพความเป็นจริง

5.3 รูปแบบที่เน้นการฝึกทักษะการสอน (The Teaching Skills Model) รูปแบบนี้ใช้ในการพัฒนาครูอาชีพมานาน บางที่เรียกว่า การสอนแบบจุลภาค (Micro teaching) เป็นแบบที่เน้นหน้าที่การสอน เช่น การอธิบาย การถามคำถาม การจัดชั้นเรียน เป็นต้น รูปแบบนี้เหมาะกับการฝึกครูในระยะแรก ๆ แต่มีข้อจำกัดถ้าจะใช้ฝึกฝนครูในขั้นตอนที่สูงขึ้นไป เนื่องจากการฝึกทักษะแบบแบ่งย่อยเช่นนี้ ทำให้ขาดการบูรณาการเพื่อการใช้สถานการณ์จริง และสภาพของการฝึกในห้องปฏิบัติการ มักแตกต่างจากสภาพความเป็นจริง

5.4 รูปแบบที่เน้นบทบาทของผู้สอน (The Roles Model) รูปแบบนี้เสนอว่า บทบาทที่ต้องการในการสอนเป็นบทบาทผสม โดยดึงมาจากบุคคลต่าง ๆ อาชีพ เช่น ครูอาจเป็นได้ทั้งผู้แนะนำ เป็นผู้ช่วยเหลือ ผู้เฝ้า ผู้บริหาร ผู้นำกลุ่ม ขึ้นอยู่กับสถานการณ์การสอน แต่ก็มีจุดอ่อนอันเนื่องมาจากบทบาทของการสอน มีลักษณะเฉพาะต่างจากอาชีพอื่น ๆ แม้บทบาทจะแทนกันได้ แต่ก็ไม่เหมือนกันทีเดียว ซึ่งต้องมีความสามารถในการนำมาปรับใช้จึงจะบังเกิดผลดี

5.5 รูปแบบที่เน้นกลวิธีหรือเทคนิค (The Subject Methods or techniques Model) รูปแบบนี้มีความเชื่อว่าหัวข้อเรื่อง ในเนื้อหาวิชาอย่างหนึ่งจะต้องใช้เทคนิคเฉพาะ หรือวิธีการสอนที่เจาะจง ซึ่งมีขั้นตอนการสอนที่คงที่ แน่นนอน การสอนแนวนี้จึงมีกิจกรรมเป็นขั้นตอนแตกต่างกันไปตามลักษณะเนื้อหาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ ไวยากรณ์ภาษา การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งเป็นรูปแบบที่ดูเหมือนจะปฏิบัติได้ผล ดึงดูใจครูมาก แต่จุดอ่อนของรูปแบบก็คือ มุ่งเน้นเฉพาะเทคนิควิธีการสอน แต่มักจะละเลยการจูงใจ การจัด

สภาพชั้นเรียน การสื่อสารระหว่างผู้เรียน และครูมักไม่สามารถปรับปรุงรูปแบบไปใช้กับเนื้อหาใหม่ได้ จึงเป็นรูปแบบที่แคบไม่สอดคล้องกับความต้องการในเชิงวิชาชีพของครู

5.6 รูปแบบเน้นหลักการสอน (The Teaching Principles Model)

รูปแบบนี้ตั้งอยู่บนฐานความเชื่อที่ว่า มีหลักการซึ่งให้แนวทางที่มีคุณค่าต่อการสอนเนื้อหาต่าง ๆ และต่อสภาพการเรียนรู้ การสอน ลักษณะต่าง ๆ กัน ซึ่งจะทำให้การสอนนั้นมีประสิทธิผล หลักการเหล่านี้จะช่วยนำทาง การปฏิบัติการสอนให้แก่ครู ช่วยครูในการตัดสินใจเลือกยุทธศาสตร์ การสอนเลือกวิธีการและเทคนิคการสอนให้เหมาะสมกับทุก ๆ เนื้อหา

3. การเลือกรูปแบบการสอน

การที่ผู้สอนจะนำรูปแบบการสอนไปใช้หรือจะพัฒนารูปแบบการสอนขึ้นใช้เอง ต้องมีหลักเกณฑ์ในการเลือกเพื่อให้บรรลุผลที่ต้องการในเรื่องนี้ เซเลอร์ และคณะ (Saylor and Others 1981 : 294-299) ได้เสนอสิ่งที่ควรพิจารณาในการเลือกรูปแบบการสอนไว้ 5 ประการ คือ

1. เป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Goal and Objectives beign sought)
2. ความมีโอกาสูงที่จะบรรลุเป้าหมาย (Maximize Opportunities to Achieve Multiple Goals)
3. แรงจูงใจของผู้เรียน (Student Motivation)
4. หลักการเรียนรู้ (Principles of Learning)
5. ความสะดวกสบาย เครื่องมือ และทรัพยากร (Facilities, Equipment and Resources)

4. การพัฒนาและการนำเสนอรูปแบบการสอน : โดชจอยล์ และเวล (Joyce and Weil, 1986) แนวคิดของจอยล์ และเวล จากหนังสือ "Models of Teaching" ซึ่งใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการสอน มีรายละเอียดดังนี้

4.1 การพัฒนารูปแบบการสอน

จอยล์และเวล ไม่ได้เสนอขั้นตอนของการพัฒนาไว้เป็นหัวข้อชัดเจน แต่เมื่ออ่านข้อความในบทนำ ทำให้สรุปสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอนได้ดังนี้

4.1.1 รูปแบบการสอน ควรต้องมีทฤษฎีรองรับ เช่น ทฤษฎีด้านจิตวิทยา การเรียนรู้ เป็นต้น

4.1.2 เมื่อพัฒนารูปแบบการสอนแล้ว ก่อนนำไปใช้อย่างแพร่หลาย ต้องมีการวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎี และตรวจสอบคุณภาพในเชิงการใชในสถานการณ์จริงและนำข้อค้นพบ มาปรับปรุงแก้ไข จอยล์ และเวล กล่าวว่ารูปแบบการสอนที่เขาเลือกมาเสนอบางรูปแบบมีงานวิจัยรองรับเป็นร้อยเรื่อง แต่บางรูปแบบมีเพียง 2-3 เรื่อง แต่ทุกรูปแบบก็มีการทดลองใช้ในห้องเรียน จนเป็นหลักประกันได้ว่า สามารถใช้ได้อย่างสะดวก และได้ผลดี

4.1.3 การพัฒนารูปแบบการสอน อาจจะทำแบบให้ใช้ได้กว้างขวาง หรือเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะเจาะจงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

4.1.4 การพัฒนารูปแบบการสอน จะมีจุดมุ่งหมายหลักที่ถือเป็นตัวตั้งในการพิจารณาเลือกรูปแบบไปใช้ กล่าวคือ ถ้าผู้ใช้นำรูปแบบการสอนไปใช้ตรงกับจุดมุ่งหมายหลัก จะทำให้เกิดผลสูงสุด แต่ก็สามารถนำรูปแบบนั้นไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ถ้าเห็นว่าเหมาะสม

4.2 การนำเสนอรูปแบบการสอน

จอยล์ และเวล ได้แบ่งการนำเสนอรูปแบบการสอนแต่ละรูปแบบเป็น 4 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นที่มาของรูปแบบการสอน (Orientation to the Model) อันประกอบด้วยเป้าหมายของรูปแบบทฤษฎีและข้อสมมุติที่รองรับรูปแบบ หลักการและมโนทัศน์สำคัญที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการสอน

ส่วนที่ 2 รูปแบบการสอน (The Model of Teaching) เป็นการอธิบายถึงตัวรูปแบบการสอน ซึ่งนำเสนอเป็นเรื่อง ๆ อย่างละเอียดและเน้นการปฏิบัติได้ แบ่ง

ออกเป็น 4 ประเด็น คือ

2.1 ขั้นตอนของรูปแบบ (Syntax หรือ Phases) เป็นการให้รายละเอียดว่ารูปแบบการสอนนั้นมีกี่ขั้นตอน โดยจัดเรียงลำดับกิจกรรมที่จะสอนเป็นขั้น ๆ แต่ละรูปแบบมีจำนวนขั้นตอนการสอนไม่เท่ากัน

2.2 รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ (Social System) เป็นการอธิบายบทบาทของครู นักเรียน และความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ในแต่ละรูปแบบ บทบาทของครูจะแตกต่างกันไป เช่น เป็นผู้นำกิจกรรม ผู้อำนวยการความสะอาด ผู้ให้การแนะแนว เป็นแหล่งข้อมูล เป็นผู้จัดการ เป็นต้น ครูอาจเป็นศูนย์กลางในบางรูปแบบ หรืออาจมีบทบาทเท่า ๆ กันก็ได้

2.3 หลักการแสดงการโต้ตอบ (Principles of Reaction) เป็นการบอกถึงวิธีการแสดงออกของครูต่อผู้เรียน การตอบสนองต่อสิ่งที่ผู้เรียนกระทำ เช่น การปรับพฤติกรรมโดยการให้รางวัล หรือการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้วยการสร้างบรรยากาศอิสระ ไม่มีการประเมินว่าผิดหรือถูก เป็นต้น

2.4 สิ่งสนับสนุน (Support system) เป็นการบอกถึงเงื่อนไขสิ่งที่จำเป็นต่อการใช้รูปแบบการสอนนั้นให้เกิดผล เช่น รูปแบบการสอน แบบการทดลองในห้องปฏิบัติการต้องใช้ผู้นำที่ได้รับการฝึกฝนมาอย่างดีแล้ว เป็นต้น

ส่วนที่ 3 การนำรูปแบบการสอนไปใช้ (Application) ในส่วนที่ 3 นี้ เป็นการแนะนำและตั้งข้อสังเกตการใช้รูปแบบการสอนนั้น เช่น จะใช้กับเนื้อหาประเภทใด จึงจะเหมาะสม รูปแบบนั้นเหมาะกับเด็กระดับอายุใด เป็นต้น นอกจากนี้ยังให้คำแนะนำอื่น ๆ เพื่อให้การใช้รูปแบบการสอนนั้นมีประสิทธิผลที่สุด

ส่วนที่ 4 ผลที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม (Instructional and Nurturant Effects) รูปแบบการสอน แต่ละรูปแบบจะส่งผลต่อผู้เรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม ผลโดยทางตรงเกิดจากการสอนของครู หรือเกิดจากกิจกรรมที่จัดขึ้นตามขั้นตอนของรูปแบบการสอน ส่วนผลโดยทางอ้อมเกิดจากสภาพแวดล้อม ซึ่งถือเป็นผลกระทบที่เกิดจากการสอนตามรูปแบบนั้น เป็นสิ่งที่คาดคะเนไว้ว่า จะเกิดผลไปกับการสอนซึ่งสามารถใช้เป็นสิ่งพิจารณาเลือกรูปแบบการสอนไปใช้ด้วย

นอกจากการให้รายละเอียดอย่างเป็นระบบ ทั้ง 4 ส่วน ดังกล่าวแล้ว ก่อนที่จะอธิบายถึงที่มาหรือภูมิหลังด้านทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบในส่วนที่ 1 ทุก ๆ รูปแบบยังมีการเสนอภาพ (Scenario) หรือเหตุการณ์ในห้องเรียนไว้ด้วย โดยใช้การเล่าเรื่อง มีครูและนักเรียนเป็นผู้แสดง เป็นการจำลองเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นในห้องเรียนเอาไว้เพื่อเป็นบทนำไปสู่รูปแบบการสอน

จะเห็นได้ว่า วิธีการนำเสนอรูปแบบการสอนเช่นนี้ ครูผู้สอนจะสามารถเข้าใจทุกประเด็นที่เกี่ยวข้องทำให้นำไปใช้ได้จริง โดยการฝึกฝนตนเองให้สามารถใช้รูปแบบการสอนได้อย่างราบรื่น ซึ่งจอยล์ และเวล เน้นในเรื่องการฝึกปฏิบัติจริงมาก (สุจิตรา ศรีนวล 2534 : 46-55)

ตอนที่ 4 แนวคิด/ทฤษฎีเกี่ยวกับการศึกษาปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ที่เกี่ยวข้องกับการคิด

การศึกษาผลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามนั้น มักจะพบบ่อย ๆ ว่ามีตัวแปรภายนอกบางตัวที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามด้วย เช่น การศึกษาความรู้เกี่ยวกับการวางแผนครอบครัวของสตรีไทยใน 4 กลุ่มแม่บ้าน พบว่า กลุ่มแม่บ้านทั้ง 4 มีความรู้แตกต่างกัน ความแตกต่างนี้อาจไม่ใช่เพราะความเป็นแม่บ้านต่างกัน จึงทำให้ความรู้แตกต่างกันก็ได้ แต่เหตุที่ต่างกันนั้นเพราะกลุ่มแม่บ้านทั้ง 4 นั้นมีระดับการศึกษาแตกต่างกันก็ได้ การที่กลุ่มแม่บ้านทั้ง 4 มีระดับการศึกษาต่างกันจึงมีผลต่อความรู้เกี่ยวกับการวางแผนครอบครัวของกลุ่มแม่บ้าน ฉะนั้นในการศึกษาเพื่อหาผลของกลุ่มแม่บ้านจึงจำเป็นต้องควบคุมระดับการศึกษาของกลุ่มแม่บ้านดังกล่าวด้วย ในการควบคุมนั้น ถ้ากระทำในลักษณะจัดให้เท่ากัน หรือขจัดตัวแปรนั้นออกโดยทำให้เท่ากันก็ได้ ซึ่งในลักษณะนี้ก็จะเป็นการสุ่มเป็นชุด แต่ยังมีวิธีการควบคุมตัวแปรภายนอกอีกแบบหนึ่ง คือ การนำตัวแปรนั้นไปศึกษาด้วย ถ้านำมาศึกษาด้วยเพียงตัวเดียว รวมกับตัวที่ศึกษาด้วยก็เป็นสองตัว จึงมีลักษณะเป็นสองมิติหรือสองทาง และในการวิเคราะห์เปรียบเทียบจึงเป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางหรือสององค์ประกอบ (two factor analysis of variance)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางนี้มีลักษณะคล้ายกับการทดสอบสองลักษณะในเวลาเดียวกัน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเดียวกัน (Wynne, 1982 : 289) สิ่งที่น่าสนใจและมีความสำคัญเป็นพิเศษในการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางก็คือ ปฏิสัมพันธ์ร่วม (Interaction) ระหว่างตัวแปรอิสระที่นำมาศึกษาทั้งสองตัว ถ้าไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ผลของตัวแปรอิสระทั้งสองที่ศึกษาจะเป็นอิสระซึ่งกันและกัน หมายความว่าต่างก็ให้ผลต่อตัวแปรตามโดยอิสระ แต่ถ้ามีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ผลของตัวแปรตามที่ศึกษานั้นจะเกิดจากผลร่วมกันของตัวแปรอิสระทั้งสองนั้น จึงไม่สามารถแปลผลหลัก (main effect) ได้ จะต้องวิเคราะห์ต่อไป

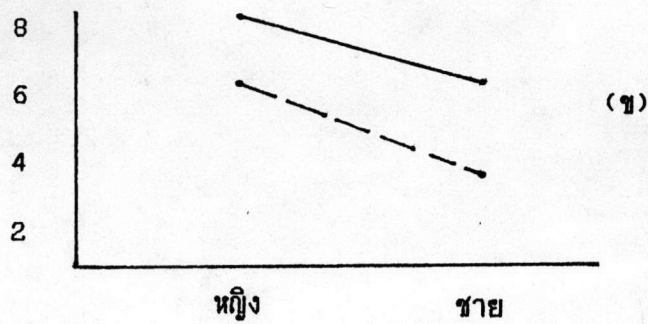
ลักษณะของปฏิสัมพันธ์

เมื่อนำตัวแปรอิสระทั้งสองตัวที่มีผลต่อตัวแปรตามตัวเดียวกันมาวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง โอกาสที่ตัวแปรอิสระสองตัวนั้นจะมีผลต่อตัวแปรตามร่วมกัน ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นได้ในลักษณะแผนภูมิเป็น 3 ลักษณะ (Wynne, 1982 : 299-300) ดังนี้

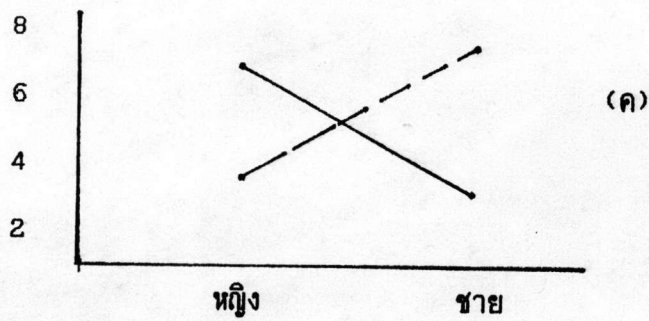
จำนวนการตอบ



จำนวนการตอบ



จำนวนการตอบ



หมายเหตุ เส้นตรงแทนผู้ตอบที่เป็นชาย (_____)
 เส้นปะแทนผู้ตอบที่เป็นหญิง (- - - - -)

แผนภูมิที่ 8 ผลของปฏิสัมพันธ์ร่วมกันที่มีต่อตัวแปรตาม 3 ลักษณะ

แผนภูมิที่ 8 นี้เป็นการนำผลการสัมภาษณ์ที่ได้รับการตอบด้วยการใช้พนักงานสัมภาษณ์ที่เป็นชายและหญิง ไปสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างและนำเอาผลการตอบกลับมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยผลการตอบจำแนกตามชายและหญิง แบบ 2 x 2 คือ ผู้ตอบเป็นชาย หญิง และผู้สัมภาษณ์เป็นชาย หญิงด้วย โอกาสความสัมพันธ์ของตัวแปรเพศของผู้ตอบกับตัวแปรเพศของผู้สัมภาษณ์ในการ

ได้รับผลการตอบจะเกิดขึ้น 3 ลักษณะ คือ

แผนภูมิ ก. จะเห็นว่า ลักษณะเส้นกราฟทั้งสองเส้นขนานกัน ไม่มีโอกาสบรรจบกัน
ได้เลย ลักษณะนี้จะแสดงว่า ตัวแปรทั้งสองนี้จะไม่มีผลร่วมกันต่อตัวแปรตามเลย เมื่อวิเคราะห์
ความแปรปรวนสองทางจะพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ผลของปฏิสัมพันธ์ร่วมจะไม่มี ตัวแปร
แต่ละตัวต่างให้ผลต่อตัวแปรตามโดยอิสระ

แผนภูมิ ข. จะเห็นว่า ลักษณะเส้นกราฟทั้งสองเส้น ไม่ขนานกัน และไม่ตัดกัน แต่
มีแนวโน้มว่า น่าจะตัดกันได้ ฉะนั้นจึงอาจจะมียผลของปฏิสัมพันธ์ร่วมกันได้ เพราะผู้สัมภาษณ์ที่
เป็นหญิงนั้นจะได้รับคำตอบจากผู้ให้สัมภาษณ์ที่เป็นชายและหญิงพอ ๆ กัน แต่ผู้สัมภาษณ์ที่เป็นชาย
นั้นจะได้รับคำตอบจากผู้ให้สัมภาษณ์ที่เป็นชายด้วยกันสูง แต่กลับได้จากผู้ให้สัมภาษณ์ที่เป็นหญิงต่ำ
แสดงว่าตัวแปรอิสระทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ไม่สมบูรณ์

แผนภูมิ ค. จะเห็นว่า ลักษณะเส้นกราฟทั้งสองเส้นตัดกัน แสดงว่ามีผลของปฏิสัมพันธ์
ร่วมกันของตัวแปรอิสระ จากแผนภูมิกี้แปลความหมายได้ว่า ผู้สัมภาษณ์ที่เป็นหญิงจะได้รับคำตอบ
จากผู้ให้สัมภาษณ์ที่เป็นหญิงด้วยกันสูง แต่ผู้ให้สัมภาษณ์ชายจะได้รับคำตอบต่ำ ทำนองเดียวกัน
ผู้สัมภาษณ์ชายก็จะได้รับคำตอบจากผู้ให้สัมภาษณ์ที่เป็นชายด้วยกันสูง แต่ผู้ให้สัมภาษณ์หญิงจะ
ได้รับคำตอบต่ำ แสดงว่า ตัวแปรอิสระทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันอย่างสมบูรณ์

ในกรณีที่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ดังตัวอย่าง การศึกษาความรู้เกี่ยวกับการวางแผน
ครอบครัวของสตรีไทย จำแนกตามประเภทของกลุ่มแม่บ้านทหาร กับระดับการศึกษาพบว่า
ประเภทของกลุ่มแม่บ้านทหารกับการศึกษาสูงสุดไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน หรือไม่มีผลร่วมกันต่อ
เจตคติเกี่ยวกับการทำหมัน ฉะนั้นประเภทของกลุ่มแม่บ้านกับการศึกษาสูงสุดของกลุ่มแม่บ้านจึงมี
ผลต่อเจตคติโดยอิสระซึ่งกันและกัน และปรากฏว่ากลุ่มแม่บ้านทหารทั้ง 3 เหล่ากันมีเจตคติต่อ
การทำหมันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กลุ่มแม่บ้านทหารที่มีการศึกษาสูงสุดต่างกัน
นั้นมีเจตคติต่อการทำหมันแตกต่างกัน ซึ่งจะต้องทดสอบเปรียบเทียบบุคคลต่อไป

ในกรณีที่มียปฏิสัมพันธ์ร่วมกันดังตัวอย่าง เมื่อครุต้องการทดลองหาประสิทธิภาพการสอน
ด้วยการใช้สื่อการสอนต่างกัน 4 แบบ จึงเลือกนักเรียนชาย หญิง มาทดลองอย่างละ 24 คน

และแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 6 คน แต่ละกลุ่มให้การทดลองด้วยการใช้สื่อการสอนแต่ละแบบ เมื่อทดลองเสร็จสอบวัดประสิทธิภาพผลการสอนด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกัน ปรากฏว่า ประสิทธิภาพการสอนด้วยการใช้สื่อการสอนต่างกักับนักเรียนชาย หญิง มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ฉะนั้นจึงวิเคราะห์ด้วยการควบคุมตัวแปรอิสระแต่ละตัวแบบสลับกัน ผลการวิเคราะห์ค่า F ที่คำนวณได้มากกว่าในตาราง เฉพาะค่า F ของสื่อการสอน เฉพาะเพศชาย เฉพาะสื่อการสอนแบบ 4 เท่านั้น นอกนั้นไม่มากกว่า ซึ่งแปลความหมายได้ว่า สื่อการสอนทั้ง 4 แบบนั้น เมื่อนำไปสอนกับนักเรียนชายจะให้ผลแตกต่างกัน ถ้าสอนกับนักเรียนหญิงจะให้ผลไม่แตกต่างกัน และเมื่อสอนเฉพาะแบบ 4 เท่านั้น ที่ให้ผลกับนักเรียนชายและนักเรียนหญิงแตกต่างกัน สื่อการสอนแบบอื่นไม่ให้ผลแตกต่างกัน

อนึ่งในการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางกรณีที่มีผลของปฏิสัมพันธ์ร่วมและวิเคราะห์ต่อไปแล้วพบว่ามีความสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่าแตกต่างกันนั้น ถ้ามีมากกว่า 2 กลุ่มจะต้องวิเคราะห์เปรียบเทียบรายคู่ต่อไป เหมือนกับการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและสองทาง กรณีที่ไม่มีผลของปฏิสัมพันธ์ร่วมดังกล่าวแล้ว ฉะนั้นจะยังสรุปผลไม่ได้ว่าคู่ใดแตกต่างกันบ้าง ฉะนั้นตามตัวอย่างเมื่อพบว่าสื่อการสอน 4 แบบนี้ให้ผลการสอนกับนักเรียนชายแตกต่างกันจะต้องวิเคราะห์รายคู่ต่อไป ส่วนสื่อการสอนแบบ 4 ให้ผลการสอนต่างกัระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงนั้น ไม่ต้องวิเคราะห์รายคู่ เพราะมีเพียง 2 กลุ่ม ให้กลุ่มไปดูค่าเฉลี่ยก็ทราบแล้วว่ากลุ่มใดมากกว่ากัน (บุญธรรม กิจประดิภาวิสุทธิ, 2531 : 77-132)

การศึกษาปฏิสัมพันธ์ที่เกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอนและทักษะการคิด

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนเพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ต่อกันสามารถจัดได้หลายวิธี (Kemp, 1977) ไม่มีวิธีใดถูกหรือผิด ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการเรียน หากเนื้อหาที่ต้องการสอนสามารถเสนอพร้อมกันได้ก็มักจะจัดการเรียนให้เป็นกลุ่มใหญ่ ถ้า

เนื้อหาความรู้จำเป็นต้องมีการอภิปราย การแก้ปัญหาที่มักจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่มย่อย และถ้าต้องการฝึกทักษะในแต่ละบุคคลก็ใช้รูปแบบการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลบลูม (Bloom 1976 : 162-169) เป็นผู้หนึ่งที่ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า มีตัวแปร 3 ประการ ที่เกี่ยวข้องคือ

1. พฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความรู้ความคิด (Cognitive entry behaviors)
2. พฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึก (affective entry behaviors)
3. คุณภาพการสอน (quality of instruction)

บลูมพบว่า ในชั้นเรียนที่ยิ่งสูงขึ้น ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ในการเรียนยิ่งเพิ่มขึ้น เนื่องจากเนื้อหาวิชาที่จะเรียนต่อไปต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วเป็นพื้นฐาน เขาเชื่อว่าผลปะทะสังสรรค์ (interactive effect) ของตัวแปรทั้งสามจะลดความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียน กล่าวคือ มีผลต่อมีขนิมเลขคณิตและความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์

ในด้านการพัฒนาการของทักษะการคิด เพียเจต์ (Piaget) ได้อธิบายข้อตกลงหรือเงื่อนไขที่เป็นความสัมพันธ์ 3 ประการ คือ

1. มีปัจจัยที่มีผลกระทบต่อพัฒนาการทางการคิด 4 ปัจจัย ได้แก่ วุฒิภาวะ ประสพการณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ และอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางสังคม ทั้งสามปัจจัยนี้มักจะถูกกล่าวถึงในการอธิบายพัฒนาการของการคิด ซึ่งปัจจัยใดจะเป็นปัจจัยที่เหนือกว่าปัจจัยอื่น หรือประสานสัมพันธ์กันนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ 4 คือ กระบวนการสร้างดุลยภาพ ซึ่งเป็นกระบวนการเฉพาะตัวของแต่ละคนในการปรับตัว ซึ่งหมายถึง การปรับรับ และการปรับเปลี่ยนดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

2. พัฒนาการของการคิดนั้นเป็นผลของระดับขั้นของพัฒนาการที่ต่อเนื่องกันอย่างไม่เปลี่ยนแปลง โดยการก้าวสู่ระดับอื่นได้สำเร็จนั้นเป็นการอาศัยความสำเร็จจากหลักการต่าง ๆ ที่ได้บรรลุแล้วในระดับเบื้องต้น

3. อัตราการเกิดของพัฒนาการของการคิด แต่ละระดับของแต่ละคนนี้จะแปรผันมากในระหว่างบุคคล พัฒนาการทางการคิดของแต่ละคนมีเพียงลักษณะเดียวกันไม่ต่างกันในระดับและลำดับของพัฒนาการแต่จะต่างกันในด้านอัตราเร็วในการเกิดของแต่ละระดับของพัฒนาการ

เกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดเป็นแนวทางในการฝึกทักษะการคิด รัชธร กอบบุญช่วย (2522 : 33-34) ได้ศึกษาผลของเกม และปริศนาคณิตศาสตร์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ในกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เมื่อได้รับการฝึกเล่นเกม และปริศนาคณิตศาสตร์แล้ว มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การคิดและสมรรถภาพทางสมองมีความสัมพันธ์กันอย่างยิ่ง โดยสมรรถภาพสมองเป็นศักยภาพสมองที่มีอยู่ภายในตัวของแต่ละบุคคล และการคิดเป็นทักษะเชิงปฏิบัติของบุคคลที่เกิดจากการใช้สมรรถภาพสมองร่วมกับประสบการณ์ที่เกิดจากการเรียนรู้และการฝึกฝน

เวลล์แมน (Wellman 1957 : 512-517) ได้ศึกษาโดยใช้แบบทดสอบความสามารถทางสมองเบื้องต้น (Primary mental ability) กับนักเรียนชั้นที่ 11-12 พบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองเบื้องต้นทางด้านจำนวน ด้านมิติสัมพันธ์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.75 และ 0.70 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของ แดช และคานันโก (Dash and Kanango 1961 : 393) ซึ่งพบว่า สมรรถภาพทางสมองมีความสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความรู้ทั่วไป วิทยาศาสตร์ และภาษาในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับในด้านของรูปแบบการเรียนการสอน นิคเคอร์สัน (Nickerson 1984 : 28) ได้กล่าวโดยสรุปว่า ได้มีการคิดรูปแบบการสอนในลักษณะต่าง ๆ กันได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ รูปแบบที่เป็นการสอนทักษะการคิดโดยตรง และรูปแบบการสอนที่ควบคู่ไปกับการ

สอนเนื้อหาความรู้ สำหรับโปรแกรมการสอนที่ควบคู่ไปกับการสอนเนื้อหาความรู้นั้น มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับพื้นฐานความสามารถทางการเรียนในด้านการอ่านไม่ต่ำกว่าระดับปานกลางของเกณฑ์มาตรฐานตามปกติ

สรุปแนวคิด/ทฤษฎีเกี่ยวกับการศึกษาปฏิสัมพันธ์ของการพัฒนาการเรียนการสอน และทักษะการคิด

1. รูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้สอนนักเรียน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับทักษะการคิด หรือสมรรถภาพทางสมอง โดยรูปแบบการสอนที่ใช้จะมีความสัมพันธ์กับพื้นฐานความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน

2. ปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการทางการคิด เกี่ยวข้องกับบุคลิกภาวะ ประสบการณ์ การเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งกล่าวโดยสรุปก็คือ ระดับการเรียนรู้หรือผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนนั้นมีส่วนส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิด ดังนั้นรูปแบบการเรียนการสอนที่จะนำมาใช้สอนนักเรียนให้พัฒนาทักษะการคิดได้นั้น จึงต้องคำนึงถึงระดับความสามารถของผู้เรียนเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย และโดยทั่วไปรูปแบบการสอนที่ใช้แล้วเกิดประสิทธิผลต่อผู้เรียนรู้ มักจะกำหนดไว้ในระดับของผู้เรียนระดับปานกลางขึ้นไป

3. ปฏิสัมพันธ์ เป็นการศึกษาวิจัยที่มุ่งศึกษาตัวแปรต้น 2 ตัว พร้อม ๆ กัน ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันว่าจะส่งผลร่วมกันต่อทักษะการคิดหรือไม่ ซึ่งจากผลการศึกษาแนวคิด/ทฤษฎีตลอดจนผลงานวิจัยต่าง ๆ ได้ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นทั้ง 2 ต่อทักษะการคิด ผู้วิจัยจึงเชื่อว่าน่าจะมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนการสอน กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อทักษะการคิด ซึ่งจะได้ดำเนินการศึกษาวิจัยต่อไป

ตอนที่ 5 งานวิจัยเกี่ยวกับทักษะการคิดและการนำเอาสติปัญญาของนักเรียนระดับประถมศึกษา

น้อยทิพย์ คัสตราศาสตร์ (2522 : 76) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน ความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐานมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความสามารถในการแก้ปัญหา

บุญสม ครุฑทา (2525) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดการ "คิดเป็น" โดยการสร้างและพัฒนาแบบวัดการ "คิดเป็น" ตามแนวคิดของ โกวิท วรนิพนธ์ เป็นแบบวัดที่ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหา 30 เรื่อง แต่ละเรื่องประกอบด้วยตัวเลือก 9 ตัว แต่ละตัวเป็นข้อความที่ใช้ประกอบการตัดสินใจต่อปัญหาที่เกิดขึ้น กลุ่มตัวอย่างประชากร คือ นักศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จ ระดับ 3 และระดับ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 740 คน คุณภาพของแบบวัดเสนอด้วยค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน ความตรงตามเนื้อหา และปกติวิสัย เปอร์เซ็นไทล์ ผลการวิจัยพบว่า ความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับมีค่า .801 และค่าความคลาดเคลื่อนของการวัดเท่ากับ 2.97 มีความตรงตามเนื้อหา โดยการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษานอกโรงเรียน ส่วนปกติวิสัยเปอร์เซ็นไทล์สำหรับกลุ่มนักศึกษาผู้ใหญ่ระดับ 3 มีตำแหน่ง P_{25} , P_{50} และ P_{75} ตรงกับคะแนน 61, 65 และ 70 ส่วนนักศึกษาผู้ใหญ่ระดับ 4 ตรงกับคะแนน 63, 66 และ 69 คะแนนตามลำดับ

ปราณีต มาลัยวงษ์ (2523 : 76) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาศิลปศึกษา โดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์กับ

การสอนแบบปกติ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองซึ่งเรียนโดยวิธีกระบวนการกลุ่มมีความคิดสร้างสรรค์ สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พเยาว์ ทักษิณ (2523 : 209) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทาง ภาษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบฝึกการเขียนอย่างสร้างสรรค์ ที่นักเรียน เขียนได้อย่างอิสระกับครูเป็นผู้กำหนดเครื่อง ผลการทดลองปรากฏว่านักเรียนที่ใช้แบบฝึกการ เขียนที่นักเรียนเขียนได้อย่างอิสระมีความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาสูงกว่านักเรียนที่เขียน โดย ใช้แบบฝึกการเขียนที่ครูเป็นผู้กำหนดเนื้อเรื่อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อุ้นตา นพคุณ จันทรเพ็ญ เชื้อพานิช และปทีป เมธาคุณวุฒิ (2526) ได้ศึกษา เรื่องคุณลักษณะของประชากรในกรุงเทพมหานคร ตามเป้าหมายทางการศึกษา : สภาพปัจจุบัน และแนวโน้ม กลุ่มตัวอย่างเป็นประชากรในระบบโรงเรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา จำนวน 1,952 คน กับประชากรนอกระบบโรงเรียนเป็นนักศึกษาผู้ใหญ่ เบ็ดเสร็จระดับ 3, 4 และ ประชาชนทั่วไป จำนวน 1,190 คน และผู้ทรงคุณวุฒิทางการ ศึกษาในระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา 10 คน ระดับอุดมศึกษา 10 คน การศึกษาออก ระบบโรงเรียน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยใช้แบบวัดการคิดเป็น 1 ฉบับ แบบสอบถาม เทคนิคเดลฟาย 1 ฉบับ และการสำรวจข้อมูลจากเอกสาร ผลการวิจัยสรุปว่า ประชากรทั้งใน และนอกระบบโรงเรียนมีลักษณะการคิดที่ใช้ข้อมูลทั้ง 3 ด้าน คือ ข้อมูลด้านตนเอง ชุมชน สังคมและสิ่งแวดล้อม กับข้อมูลทางด้านวิชาการน้อยมาก ส่วนใหญ่จะใช้ข้อมูลเพียงสองด้านคือ ข้อมูลด้านวิชาการเป็นหลัก ควบคู่กับข้อมูลอีก 2 ด้าน ด้านใดด้านหนึ่ง

ส่วนในด้านการคิดเป็นของประชากร เมื่อจำแนกตามระดับการศึกษา เพศ อายุ เขตการศึกษา รายได้ และอาชีพแล้วพบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน จึงแสดงว่ากิจกรรมการเรียน การสอนในทุกระดับการศึกษาไม่ได้ส่งเสริมการคิดเป็นเท่าที่ควร

ในด้านความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อกิจกรรมการเรียนการสอนในหลักสูตรที่ส่งเสริม การคิดเป็นนั้น ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่า มีการกำหนดคุณภาพการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น

ไว้ในเป้าหมายการศึกษา แต่กิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ปรากฏใน เอกสารน้อย ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการวิเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรการศึกษาในระดับ ต่าง ๆ รวมทั้งแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ในระยะที่ 5 ที่พบว่า มีการกล่าวถึง การคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น น้อยมากเช่นเดียวกัน

วินัย คำสุวรรณ (2529) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความ คิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหา

สายสมร ทองคำ (2528) ได้ศึกษากระบวนการสอนเพื่อสร้างลักษณะการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลวิจัยสรุปว่า กระบวนการสอนที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้นส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น

เชิดศักดิ์ โสवालินทร์ (2530) ได้ศึกษาเรื่อง การฝึกสมรรถภาพสมอง เพื่อพัฒนา คุณภาพการคิด ในระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยสรุปได้ว่า การสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพการคิด ระดับสูงกว่าความจำนั้น สามารถสอนได้ทั้งวิธีการสอนตามปกติ และวิธีฝึกสมรรถภาพสมอง และการฝึกสมรรถภาพสมองช่วยให้การเรียนรู้ หรือคุณภาพการคิดของนักเรียนที่มีสภาพแวดล้อม ด้อยกว่าสามารถพัฒนาคุณภาพการคิดให้อยู่ในระดับเดียวกันกับผู้ที่มีสภาพแวดล้อมดีกว่าได้อย่างมี ประสิทธิภาพ

สรรัชต์ ศรีสุข (2530) ได้ศึกษาเปรียบเทียบขององค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้กิจกรรมเกมส์ นิทาน และปริศนาคำทายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมเกมส์ นิทานและปริศนาคำทาย มีความคิดริเริ่ม ความคิด คล่องตัว ความคิดยืดหยุ่นและความคิดละเอียดละออไม่แตกต่างกันแต่ นักเรียนที่ได้รับการสอน

โดยกิจกรรมเกมส์นิทานและปริศนาทำกาย หลังการสอนมีความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องตัว
ความคิดยืดหยุ่นและความคิดละเอียดละออสูงกว่าก่อนทำการสอน

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2532) ได้ศึกษากระบวนการคิดและความรู้
สึก โครงการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนทางด้านความรู้ ความคิดของนักเรียนระดับประถม
ศึกษา กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียน
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จำนวน 289 คน ผลการวิจัยสรุปว่า

1. ผลการศึกษารวมชาติ ของกระบวนการคิดของเด็กประถมศึกษา กระบวน
การคิดทั่วไปแต่ละขั้นมีความสัมพันธ์ ซึ่งกันและกัน ยกเว้นความคิดรวบยอดที่มีลักษณะเป็นอิสระ
กระบวนการคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทุกขั้นตอนมีความสัมพันธ์กับกระบวนการคิดทั่วไป
กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง

2. ผลการศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในด้านกระบวนการคิดทาง
คณิตศาสตร์ พบว่า กระบวนการคิดทั่วไป เจตคติ และการอบรมเลี้ยงดู ต่างมีอิทธิพลต่อความ
สามารถในด้านกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของเด็ก โดยกระบวนการคิดทั่วไป มีผลต่อกระบวน
การคิดทางคณิตศาสตร์สูงสุด รองลงมาคือ การอบรมเลี้ยงดู และเจตคติตามลำดับ และ
กระบวนการคิดทั่วไปในด้านการวางแผนกำหนดยุทธศาสตร์ การปฏิบัติตามแผน การตรวจสอบ
ผลและการปฏิบัติอย่างมีระบบ มีอิทธิพลต่อกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ ส่วนเจตคติในด้าน
การเข้าร่วมกิจกรรมที่ต้องใช้ความคิด และความกระตือรือร้นอยากรู้อยากเห็นมีอิทธิพลต่อ
กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และนอกจากนี้การเลี้ยงดูที่มีเหตุผลของผู้ปกครองมีต่อผลกระทบ
การ คิดทางคณิตศาสตร์ของเด็ก

3. การเสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการวินิจฉัย และ
พัฒนากระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของเด็ก มีแนวทางโดยสรุปคือ คำนี้ถึงพื้นฐานความรู้เดิม
ของเด็ก แล้วสอนให้สอดคล้องกับโครงสร้างการรับรู้ของเด็ก ในการสอนควรใช้วิธีสอนที่
หลากหลาย โดยมุ่งเน้นให้สอดคล้องกับโครงสร้างทางปัญญาของเด็ก ให้เด็กมีบทบาทในการ
คิดค้นแสวงหาแนวทางในการแก้ปัญหา วางแผนและดำเนินการ ตลอดจนตรวจสอบผลได้ด้วย

ตนเอง นอกจากนี้ควรจะสนับสนุนให้เด็กมีส่วนร่วมในการเรียน เพื่อกระตุ้นให้กระตือรือร้นที่จะใช้ความคิด จะต้องทบทวนความเข้าใจในการเรียนของเด็กโดยใช้ข้อสอบวินิจฉัยศึกษาข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เป็นระยะ ๆ และควรสอนซ่อมเสริมควบคู่ไปกับการสร้างสื่อหรืออุปกรณ์เสริมให้เด็กเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของเด็กในเรื่องนั้น ๆ

ศิริพร ไตรตันวงษ์ และวันทนา เลิศสินไทย (2533) ได้ทำการวิจัยเรื่อง โครงการทดลองการสอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เขตการศึกษา 7 ซึ่งผลการวิจัยสรุปว่า

1. นักเรียนที่เรียนกับครูที่ใช้การสอนตามปกติ (กลุ่มควบคุม) มีความรู้พื้นฐานด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนกับครูที่สอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (กลุ่มทดลอง) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่เรียนกับครูที่สอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (กลุ่มทดลอง) กับนักเรียนที่เรียนกับครูที่ใช้การสอนตามปกติ (กลุ่มควบคุม) มีความรู้พื้นฐานด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

ดิลก ดิลกานนท์ (2534) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การฝึกทักษะการคิดเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์" โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกทักษะการคิด ตามแนวคิดและปรับปรุงจากแบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ของเดอ โบโน (De Bono, 1970) อัลเบรชท์ (Albrecht, 1980) เมเยสกี (Mayesky, 1985) และ เซอร์แมชเชอร์ (Schirmacher, 1988) วิธีการฝึกใช้วิธีการระดมพลังสมองร่วมกัน โดยใช้รูปภาพและภาษาในแบบฝึกเป็นสิ่งเร้า ซึ่งใช้เวลาในการฝึกครั้งละประมาณ 30 นาที และจัดเป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตร

ผลการทดลองใช้แบบฝึกทักษะการคิดที่สร้างขึ้นพบว่า แบบฝึกนี้มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สูง กล่าวคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้แบบฝึกทักษะการคิดจะมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ใช้แบบฝึกทักษะการคิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ไม่ว่ากับกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูจากบิดามารดาแบบ

ประชาธิปไตย หรือแบบอิตาลีประชาธิปไตย หรือกับกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความอยากรู้อยากเห็นสูงปานกลาง หรือต่ำ ก็ตาม

รัท โนวิก (Ruth Novik 1981 : 1087-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาความสามารถทางสติปัญญา กับความคิดสร้างสรรค์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 7 ถึง 11 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถทางสติปัญญา มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสนับสนุนว่าการพัฒนาหลักสูตรต้องมีการพัฒนาทั้งด้านความรู้และความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดริเริ่ม ความคิดแบบอเนกนัย และจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถทางสติปัญญา

จอห์น เอฟ เฟลด์ฮูเซน เทอร์รี่ เดนนิ และชาร์ลส์ เอฟ คอนดอน (John F. Feldhusen, Terry Denny and Charles f. Condon 1965 : 40-45) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinkng) กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 จำนวน 273 คน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความคิดริเริ่ม และคะแนนความยืดหยุ่นในการคิดมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนคะแนนความคล่องในการคิดกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ

ฮักกินส์ (Huggins, 1988) ได้ศึกษาอิทธิพลของการฝึกทักษะการคิดที่เฉพาะเจาะจง ต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จุดมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้คือ การพิจารณาความแตกต่างของคะแนน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และคะแนนวิธีการให้เหตุผล ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนตามปกติกับการสอนโดยฝึกทักษะการคิดที่เฉพาะเจาะจง (ตามแนวของ Edward DeBono โดยทำเป็นโปรแกรมฝึกทักษะการคิดที่เรียกว่า CoRT) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 ผลการวิจัยพบว่า การฝึกการคิดที่เฉพาะเจาะจงโดยไม่ได้เชื่อมโยงกันระหว่างการฝึกกับองค์ประกอบของเนื้อหาคณิตศาสตร์ไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร และการศึกษาครั้งนี้

ยังแสดงว่าระดับ I.Q. ยังส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การเปรียบเทียบ การตั้งคำถาม และการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง แต่ไม่แตกต่างกัน ในด้านการให้เหตุผลเชิงอนุมาน ส่วนนักเรียนที่มีระดับ I.Q. ปานกลางและต่ำ จะมีวิธีการให้เหตุผลไม่แตกต่างกัน

แบททิส อีลีเนอร์ คริสตัล (Battiste, Eleanor Christal, 1981) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสอนทักษะการคิดโดยตรงกับพัฒนาการทางสติปัญญา จุดมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้มี 3 ข้อ

1. เพื่อศึกษาผลการสอนทักษะการคิดโดยตรงต่อนักเรียนประถมศึกษาที่ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลในขั้น การให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (formal operational stage) ของ Piaget
2. เพื่อทดสอบการสอนทักษะการคิดที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิง ผลิตผล (productive)
3. เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการให้เหตุผลระดับ การให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (formal operational stage) และการแก้ปัญหาโดยใช้การคิดเชิงผลิตผล (productive)

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคือ นักเรียนเกรด 6 ที่เป็นนักเรียนที่อยู่ในระดับฉลาด โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม นักเรียนทั้งหมดจะได้รับการทดสอบการคิดเชิงตรรกศาสตร์ (Logical Thinking) ซึ่งจำแนกออกเป็น 4 ระดับ พัฒนาการทางสติปัญญา กลุ่มทดลองจะได้รับการสอนทักษะการให้เหตุผล โดยใช้โปรแกรมการพัฒนาความสามารถการคิดเชิงอุปมาน และอนุมานโดยใช้เวลา 12 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีพัฒนาการทางสติปัญญาสูงกว่า กลุ่มควบคุม นักเรียนหญิง มีทักษะการคิดเชิงตรรกศาสตร์ (Logic) ต่ำกว่าเด็กชาย ส่วน I.Q. และการทดสอบทักษะการคิดเชิงตรรกศาสตร์ (Logic) มีความสัมพันธ์กัน

ตอนที่ 6 การสังเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีเพื่อนำไปสู่การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

6.1 การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอน

จากแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสอน ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมจาก เอกสารและตำราต่าง ๆ ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์แนวคิดดังกล่าวมาใช้ในการพัฒนารูปแบบ การเรียนการสอนแบบบูรณาการทักษะการคิด ดังมีสาระสำคัญในการสังเคราะห์พอสรุปได้ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6 การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอน

ประเด็นสำคัญ	แนวคิดของ	การสังเคราะห์แนวคิดเพื่อนำไปสู่ การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน
1. ความหมาย ของรูปแบบการสอน	<ul style="list-style-type: none"> - ละเอียด รักษ์เฝ้า (2528 : 5) - สมหวัง นิธิยานุวัฒน์ (2529 : 36) - เซเลอร์ และคณะ (Saylor and Others 1981 : 271) - จอยส์ และเวล (Joyce and Weil 1986 : 2) - โคล (Colel 1987 : 2) 	<p>รูปแบบการเรียนการสอนหมายถึง โครง-สร้างที่แสดงถึงความสัมพันธ์และส่งเสริมซึ่งกันและกัน ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเรียนการสอน ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา ขั้นตอนการสอน การประเมินผล รวมถึงกิจกรรมสนับสนุนอื่น ๆ โดยที่ผ่านขั้นตอนการดำเนินการสร้างอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ</p>

ประเด็นสำคัญ	แนวคิดของ	การสังเคราะห์แนวคิดเพื่อนำไปสู่ การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน
2. ลักษณะสำคัญ ของรูปแบบ	<p>นัทธล และสโนก (Nuthall and Snook 1973 ; 49 อ้างถึงใน Saylor and Other 1982 : 271) - เซเลอร์ และคณะ (Saylor and Others 1981 : 272) - จอยส์ และเวล (Joyce and Weil 1986 : 5-14)</p>	<p>1. รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะ การคิด ควรเป็นรูปแบบที่นำเอาหลักการของ จิตวิทยาากลุ่มปัญญานิยมมาใช้ในห้องเรียน เน้นให้นักเรียนมีกิจกรรมการค้นหาคำตอบ ด้วยตนเอง เน้นการพัฒนาความคิดสร้าง- สรรค์ และการแก้ปัญหา</p> <p>2. เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้น เนื้อหาวิชาและเน้นสมรรถภาพ ซึ่งได้แก่ ทักษะการคิด</p> <p>3. เป็นรูปแบบที่เน้นการจัดกระบวนการ สารหรือกระบวนการคิด (The Informa- tion Processing Family)</p>
3. การพัฒนารูป แบบการสอน	<p>- เซอร์และคณะ (Saylor and Others 1981 : 294-299)</p>	<p>ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ในการพัฒนารูปแบบการ เรียนการสอนดังนี้</p> <p>1. <u>เป้าหมายและวัตถุประสงค์</u> (Goal and Objective begin sought) โดยกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิด ควบคู่ไปกับการเรียนการสอนตามเนื้อหาวิชา</p>

ประเด็นสำคัญ

แนวคิดของ

การสังเคราะห์แนวคิดเพื่อนำไปสู่
การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

2. ความมีโอกาสูงที่จะบรรลุเป้าหมาย

(Maximize Opportunities to Achieve Multiple Goals) เนื่องจากมีผลวิจัยยืนยันว่าทักษะการคิดสามารถเรียนรู้ได้โดยการจัดการเรียนการสอนควบคู่ไปกับเนื้อหาวิชา ผู้วิจัยจึงเชื่อว่ามีโอกาสสูงที่ผู้เรียนจะสามารถบรรลุเป้าหมายดังกล่าวได้

3. แรงจูงใจของผู้เรียน (Student Motivation) ผู้เรียนทุกคนมีศักยภาพในการคิดและกระตือรือร้นที่จะคิดอยู่ตลอดเวลา ถ้ามีการจัดสถานการณ์การเรียนการสอนที่เอื้อต่อการคิด

4. หลักการเรียนรู้ (Principle of Learning) ใช้หลักการเรียนรู้จากความรู้และทักษะพื้นฐานของผู้เรียนไปสู่ความรู้และทักษะที่ยากและซับซ้อนขึ้นตามลำดับ โดยเป็นการเรียนรู้จากง่ายไปสู่ยาก หรือจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม

5. ความสะดวกสบาย เครื่องมือ และทรัพยากร (Facilities, Equipment and Resources) เป็นการจัดการเรียนการ



ประเด็นสำคัญ	แนวคิดของ	การสังเคราะห์แนวคิดเพื่อนำไปสู่ การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน
--------------	-----------	---

สอนในชั้นเรียนปกติ ดังนั้นจึงมีความสะดวก
สบายในด้านเครื่องมือและทรัพยากรและไม่
เป็นการเพิ่มภาระแก่ครูผู้สอน

4. การพัฒนาและ
การนำเสนอ
รูปแบบการสอน

- จอยส์ และเวล
(Joyce and
Weil, 1986)

ขั้นตอนการพัฒนาแบบการเรียนการสอน

1. รูปแบบการเรียนการสอนมีแนวคิดและ
ทฤษฎีรองรับ ได้แก่ ทฤษฎีทางการพัฒนาสติ
ปัญญาและการคิด แนวคิดในการบูรณาการ
การสอน ทฤษฎีของกลุ่มวิเคราะห์งานและ
แนวคิดในการพัฒนาแบบการเรียนการสอน
2. เมื่อพัฒนาแบบการเรียนการสอนแล้ว
ก่อนนำไปใช้ต้องมีการตรวจสอบคุณภาพใน
เชิงการใช้ในสถานการณ์จริง และนำข้อ
ค้นพบมาปรับปรุงแก้ไข
3. รูปแบบที่พัฒนาขึ้นออกแบบให้สามารถ
นำไปใช้อย่างกว้างขวาง สามารถนำไป
ปรับใช้ได้กับทุกชั้นเรียน

การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน

1. มีการอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ
ซึ่งเป็นที่มาของรูปแบบการเรียนการสอน
ประกอบด้วยเป้าหมายของรูปแบบ หลักการ

ประเด็นสำคัญ	แนวคิดของ	การสังเคราะห์แนวคิดเพื่อนำไปสู่ การพัฒนาแบบการเรียนการสอน
		<p>และมโนทัศน์สำคัญที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบ</p> <p>2. รูปแบบการเรียนการสอน เป็นการอธิบายถึงตัวรูปแบบ ได้แก่ ขั้นตอนของรูปแบบบทบาทของครู นักเรียน และสิ่งสนับสนุน ซึ่งเป็นการบอกเงื่อนไขสิ่งที่จำเป็นต่อการใช้รูปแบบให้เกิดผล</p> <p>3. คำแนะนำในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้</p> <p>4. ผลที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม</p>

6.2 การนำหลักการและแนวคิดการบูรณาการมาใช้ในการพัฒนาแบบการเรียนการสอน

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและหลักการในการบูรณาการทางการสอนของ บันลือ พลฤกษ์วัน และแนวคิดในการนำทักษะการคิดมาบูรณาการในหลักสูตร (Integrating Thinking Skills into the Curriculum) ของบีเยอร์ และคณะ ทำให้ได้ข้อสรุปในการบูรณาการทักษะการคิดในการพัฒนาแบบการเรียนการสอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาโครงสร้างของรูปแบบการเรียนการสอน ทั้งหลักการ จุดประสงค์ โครงสร้างเนื้อหา และองค์ประกอบอื่น ๆ ว่ามีความสัมพันธ์สอดคล้องกันในรายละเอียดอย่างไร
2. กำหนดหน่วยบูรณาการทางการสอน ซึ่งจะต้องประกอบด้วยวิชาแกนที่มีเนื้อหากว้างขวางเกี่ยวข้องกับการนำความรู้ ประสบการณ์ และทักษะต่าง ๆ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เป็นกลุ่มวิชาใหญ่มีลักษณะเป็นสหสัมพันธ์ระหว่างวิชา (Inter-related Program) เช่น กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เป็นต้น
3. การนำทักษะการคิดมาใช้จะต้องพิจารณาความเหมาะสม และความสัมพันธ์ของเนื้อหา และทักษะการคิด โดยการบูรณาการจะต้องทำให้ง่าย เหมาะกับวัยและสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน
4. ดำเนินการบูรณาการ โดยนำทักษะการคิดที่สัมพันธ์กับโครงสร้างเนื้อหา เข้ามาสอดแทรก ผสมผสานในโครงสร้างเนื้อหาและเขียนเรียบเรียงใหม่ให้เป็นเนื้อเดียวกัน ทั้งหลักการ จุดประสงค์ เนื้อหา ตลอดจนองค์ประกอบอื่น ๆ ของรูปแบบการเรียนการสอน สำหรับบางเนื้อหาอาจผสมผสานได้ไม่ตึงก็อาจใช้กิจกรรมที่ผู้เรียนสนใจมาเป็นตัวเชื่อมโยงนำไปสู่การเรียนการสอนและพัฒนาทักษะการคิดได้
5. การบูรณาการในหน่วยการเรียนการสอน จะต้องมุ่งเน้นการวางรากฐานในการเรียนหรือความพยายามที่จะแก้ปัญหาในการเรียนการสอนระดับนั้น ๆ ให้สามารถบรรลุจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ในระดับความรู้เนื้อหาวิชา (Subject Mastery) และทักษะการคิด (Thinking Skills)
6. จัดทำผังของหน่วยบูรณาการ แสดงให้เห็นแนวการจัดการเรียนการสอน โดยระบุเรื่อง บทเรียน กิจกรรม และงานที่ปฏิบัติ หรือระบุสาระสำคัญเพื่อตรวจสอบความต่อเนื่อง ผสมผสาน ความสอดคล้องสัมพันธ์กันของแต่ละหน่วย

6.3 การสังเคราะห์แนวคิด/ทฤษฎีที่นำไปสู่การสอน

จากแนวคิด/ทฤษฎีที่ใช้เป็นกรอบในการวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการสังเคราะห์แนวคิด/ทฤษฎีเหล่านั้นเป็นหลักการสอนทักษะการคิดที่ใช้ในการวิจัย ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 7 การสังเคราะห์แนวคิด/ทฤษฎีที่นำไปสู่การสอน

นักทฤษฎี/นักจิตวิทยา	สาระของทฤษฎี/แนวคิด	หลักการสอน
1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Cognitive Development Theory)	1. การปฏิบัติงานของสมรรถภาพสมองเป็นกระบวนการปรับเข้าโครงสร้าง (assimilation) ได้แก่ การที่บุคคลรับสถานการณ์หรือสิ่งเร้าใหม่เข้ามาเป็นพวกเดียวกับประสบการณ์เดิมของตนกับกระบวนการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง (accomodation) ได้แก่ การดัดแปลงหรือปรับปรุงโครงสร้างที่เกิดจากประสบการณ์เดิมของตนให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่	1. การพัฒนาสมรรถภาพสมองเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้องจัดประสบการณ์และสิ่งเร้าที่ทำให้ผู้เรียนสามารถปรับเข้าโครงสร้างความรู้เดิมของเขาได้ (assimilation) และให้ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้าง (accomodation) โดยดัดแปลงหรือปรับปรุงโครงสร้างของความคิดหรือประสบการณ์เดิมให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ ประสบการณ์และสิ่งเร้าจะต้องน่าสนใจช่วยให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงจนสามารถพัฒนากระบวนการดังกล่าวได้
1.1 เพียเจต์ (Jean Piaget)	2. พัฒนาการด้านการคิดแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ	2. เด็กในระดับประถมศึกษามีระดับการคิดตามระดับพัฒนาการ

นักทฤษฎี/นักจิตวิทยา	สาระของทฤษฎี/แนวคิด	หลักการสอน
	2.1 ระดับที่อาศัยประสาทสัมผัส (Sensorimotor stage) เริ่มตั้งแต่แรกเกิดถึง 2 ปี	ในแต่ละชั้น การสอนทักษะการคิดต้องคำนึงถึงเด็กตามระดับพัฒนาการและช่วงอายุใน ๆ โดยจัดประสบการณ์ให้สัมพันธ์
	2.2 ระดับการเตรียมตัวสำหรับการจัดระเบียบความคิดด้วยรูปภาพ (Concrete operational stage) อยู่ในวัย 2-12 ปี	สอดคล้องกับระดับพัฒนาการดังกล่าว
	2.2.1 ระดับเริ่มคิดด้วยวิญญาณ (Preoperational stage)	
	2.2.2 ระดับการคิดด้วยรูปธรรม (Concret operational stage)	
	2.3 ระดับการคิดตามแบบแผนทางตรรกวิทยา (Formal Operational stage) เริ่มตั้งแต่อายุ 12 ปีขึ้นไป	
	3. พัฒนาการของการคิดมีเงื่อนไขหรือข้อตกลง 3 ประการ คือ	3. หลักการสอนตามพัฒนาการ ของการคิด ได้แก่

นักทฤษฎี/นักจิตวิทยา	สาระของทฤษฎี/แนวคิด	หลักการสอน
<p>1) ปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อพัฒนาการทางการคิด 4 ปัจจัย</p> <p>ก. วุฒิภาวะ</p> <p>ข. ประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ</p> <p>ค. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางสังคม</p> <p>ง. กระบวนการสร้างดุลยภาพ (ซึ่งเป็นกระบวนการเฉพาะตัวของแต่ละคนในการปรับตัว)</p> <p>2) พัฒนาการของการคิดเป็นผลของแต่ละระดับขั้นของพัฒนาการที่ต่อเนื่องกันอย่างไม่เปลี่ยนแปลงโดยการก้าวสู่ระดับหนึ่ง ๆ ได้สำเร็จนั้น เป็นการอาศัยความสำเร็จจากหลักการต่าง ๆ ที่ได้บรรลุแล้วในระดับเบื้องต้น</p> <p>3) อัตราการเกิดของพัฒนาการของการคิดแต่ละระดับของ</p>	<p>3.1 การจัดระบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดมีปัจจัยที่มีผลกระทบต่อพัฒนาการทางการคิดทั้ง 4 ปัจจัย อันได้แก่ วุฒิภาวะ ประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางสังคม และกระบวนการสร้างดุลยภาพ ครูผู้สอนจะต้องศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนแต่ละคนกับปัจจัยดังกล่าว เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาทักษะการคิดที่เหมาะสมกับผู้เรียน</p> <p>3.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดควรเรียงลำดับกิจกรรมให้ต่อเนื่องโดยมุ่งให้ผู้เรียนก้าวหน้าไปตามลำดับขั้น ส่วนจะเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนและองค์ประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง</p>	

นักทฤษฎี/นักจิตวิทยา	สาระของทฤษฎี/แนวคิด	หลักการสอน
	แต่ละคนนี้จะแปรผันมากในระหว่างบุคคล ซึ่งพัฒนาการทางการคิดของแต่ละคนมีเพียงลักษณะเดียวกัน ไม่ต่างกันในระดับของพัฒนาการ แต่จะต่างกันในด้านอัตราความเร็วในการเกิดของแต่ละระดับของพัฒนาการซึ่งทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคล	3.3 การพัฒนาทักษะการคิด ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งในด้านลักษณะการคิดและอัตราเร็วในการคิด
1.2 เจอโรม บรูเนอร์ (Jerome Bruner)	วิชาใด ๆ ก็ตามสามารถจะสอนให้เด็กเรียนรู้ได้ เข้าใจได้อย่างได้ผลจริงจงในบางลักษณะ ไม่ว่าผู้เรียนจะเป็นใครในระดับวุฒิภาวะใด โดยใช้วิธีการสอนที่เหมาะสม	การสอนโดยทั่วไปที่จะให้เด็กได้เรียนรู้หรือพัฒนาทักษะ ครูผู้สอนจะต้องจัดสถานการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน
2. ทฤษฎีของกลุ่มวิเคราะห์งาน	การวิเคราะห์งานหรือกิจกรรมของงานเป็นวิธีการกระทำอย่างมีระบบที่จะวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญของพฤติกรรมนักเรียนได้ โดยการจำแนกจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ของนักเรียนในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ให้มีรายละเอียดที่มีการ	1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสามารถกระทำได้โดยใช้กิจกรรมการวิเคราะห์งาน โดยการสอนที่บูรณาการทักษะการคิดในเนื้อหาตามหลักสูตร จากนั้นครูก็กำหนดจุดมุ่งหมายเฉพาะลงไป และจาก

นักทฤษฎี/นักจิตวิทยา	สาระของทฤษฎี/แนวคิด	หลักการสอน
	เรียงลำดับขั้นของการเรียนรู้ จากความรู้และทักษะพื้นฐาน ไปสู่ความรู้และทักษะที่ยากและ ซับซ้อน	<p>จุดมุ่งหมายเฉพาะครูก็สามารถ จำแนกกิจกรรมของงานเป็นงานย่อย ๆ (subtask) ให้ได้มากที่สุด และคัดเลือกงานที่เกี่ยวข้อง ตัดกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้อง ออก และเรียงลำดับกิจกรรมจาก กิจกรรมที่เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ ไปสู่กิจกรรมที่เป็นกิจกรรมปลายทาง ตามจุดมุ่งหมายการเรียนรู้</p> <p>2. ในการสอนทั่วไปและการสอนทักษะการคิด ครูผู้สอนจะต้อง ยอมรับความแตกต่างระหว่าง บุคคลในเนื้อหาหรือทักษะเดียวกัน ผู้เรียนจะเริ่มเรียนไม่เหมือนกัน ตามประสบการณ์หรือความรู้พื้นฐาน ของแต่ละคน ครูจึงต้องวิเคราะห์ พฤติกรรมพื้นฐาน (Entering Behavior) ของผู้เรียนแต่ละคน และเริ่มสอนที่จุดนั้น</p>
2.1 เบนจามิน บลูม (Benjamin Bloom)	พฤติกรรมด้านการคิดจำแนก ได้ 6 ระดับ พฤติกรรมที่ เรียงลำดับกันตามความซับซ้อน	1. การพัฒนาทักษะการคิด ครูผู้สอนควรจำแนกพฤติกรรมเป็น ทักษะย่อย ๆ ให้ผู้เรียนเกิด

นักทฤษฎี/นักจิตวิทยา	สาระของทฤษฎี/แนวคิด	หลักการสอน
	<p>ตามลำดับขั้น คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความรู้ ความจำ - ความเข้าใจ - การนำไปใช้ - การวิเคราะห์ - การสังเคราะห์ - การประเมินค่า <p>พฤติกรรมระดับสูงจะมีความซับซ้อนเป็นลักษณะการสะสม (Cumulative) พฤติกรรมที่ต่ำกว่าไว้ด้วย</p>	<p>พฤติกรรมความคิดตั้งแต่ระดับพื้นฐาน และค่อย ๆ พัฒนาไปสู่การคิดในระดับสูงขึ้น</p> <p>2. การสอนให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ทุกครั้ง ควรเรียงลำดับเนื้อหาและกิจกรรมพื้นฐานไปสู่ซับซ้อนมากขึ้น</p>
<p>2.2 โรเบิร์ต กานเย่ (Robert Gagne)</p>	<p>การเรียนรู้จะมีลำดับขั้นเป็นระบบ ต้องอาศัยการเรียนรู้ขั้นต้นเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ขั้นที่สูงถัดไปที่ละขั้น ตั้งแต่ขั้นสัญญาณขั้นตอบโต้ สิ่งเร้า ขั้นลูกโซ่ขั้นความสัมพันธ์ของคำ ขั้นแยกแยะ ขั้นความคิดรวบยอด และขั้นกฎเกณฑ์</p>	<p>การสอนทักษะการคิดจะมีการเรียงลำดับทักษะเบื้องต้นของการคิด ครูผู้สอนควรได้มีการวิเคราะห์กิจกรรมว่าทักษะที่จะสอนประกอบด้วยทักษะย่อยหรือทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้มาแล้วอะไรบ้าง</p>

นักทฤษฎี/นักจิตวิทยา	สาระของทฤษฎี/แนวคิด	หลักการสอน
<p>3. แนวคิดเกี่ยวกับการสอนทักษะการคิดและการพัฒนาสติปัญญา</p>	<p>3.1 ฮัดกินส์ และแม็กเพ็ค (Hudgins & McPeck) - การฝึกทักษะการคิดควรควบคู่ไปกับการสอนเนื้อหาวิชา เน้นทักษะการคิดโดยไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาจะไม่สามารถถ่ายโยงไปสู่ความรู้ได้ดี และการสอนทักษะการคิดแยกออกจากทักษะอื่น ๆ ก็ไม่ได้ผลเช่นเดียวกัน</p>	<p>- การพัฒนาทักษะการคิด ครูผู้สอนควรได้บูรณาการทักษะการคิดในเนื้อหาวิชา โดยดำเนินการเลือกทักษะการคิดที่สอดคล้องสัมพันธ์กับเนื้อหาวิชาที่จะสอน และควรจะสอนร่วมกับทักษะอื่น ๆ ให้ประสานกลมกลืน</p>
<p>3.2 เฟรนเคิล (Fraenkel)</p>	<p>- ทักษะการคิดสามารถสอนได้ - การคิดเกี่ยวข้องกันระหว่างบุคคลและข้อมูลข่าวสาร ผู้เรียนจะกระตือรือร้นที่จะคิดเมื่อได้รับการกระตุ้นจากข้อมูลที่มีความหมาย - ความสามารถในการคิดไม่</p>	<p>- การคิดสามารถสอนหรือพัฒนาได้ แม้ว่าการคิดจะให้โดยตรงไม่ได้ แต่ครูสามารถจัดสถานการณ์และการประมวลข้อมูลให้มีความหมายเกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียน โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาตามหลักสูตร</p>

นักทฤษฎี/นักจิตวิทยา	สาระของทฤษฎี/แนวคิด	หลักการสอน
3.3 บีเยอร์ และเบคส์ (Beyer & Bakes)	<p>สามารถที่จะ "ให้" ได้โดยครู - คุณภาพการคิดของเด็กจะ สู้เด็ก การคิดเป็นเรื่องของแต่ละ แตกต่างกัน แต่ทุกคนก็สามารถ บุคคล คนอื่นจะคิดแทนไม่ได้ เมื่อ คิดได้ ครูผู้สอนจึงควรพัฒนา เขาอยู่ในสถานการณ์ที่เอื้ออำนวย แบบการคิดที่ใช้ยุทธศาสตร์การ มีความหมาย และเกี่ยวข้องกับ สอนที่เหมาะสมกับเด็กแต่ละคน ชีวิตของเขา เขาจะสามารถ พัฒนากระบวนการคิดขึ้นมาได้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทักษะที่สามารถที่จะนำมาใช้ สอนทักษะการคิดได้ทั้งสิ้น - เด็กทุกคนมีความสามารถในการ คิด แม้ว่าคุณภาพในการคิดจะ แตกต่างกันไปบ้างก็ตาม - ทักษะการคิดมีหลายแบบ ขึ้นอยู่ กับการที่ครูจะเลือกใช้สอนเด็ก - ยุทธศาสตร์การสอนที่ดีสามารถ กระตุ้นและช่วยให้นักเรียนพัฒนา การคิดได้ <p>- การบูรณาการทักษะการคิดลงใน เนื้อหาของหลักสูตรต้องพิจารณา ว่าเนื้อหาวิชาอย่างไรควรจะใช้ ทักษะใดจึงจะเหมาะสม เพื่อผู้ เรียนจะได้ฝึกทักษะนั้นจนเกิด</p>	<p>- การสอนโดยบูรณาการทักษะการ คิดลงในเนื้อหาควรพิจารณาทักษะ การคิดให้สัมพันธ์กับเนื้อหาวิชา และควรสอนทักษะที่ง่ายก่อนเพื่อ เป็นพื้นฐานไปสู่ทักษะที่ซับซ้อน</p>

นักทฤษฎี/นักจิตวิทยา	สาระของทฤษฎี/แนวคิด	หลักการสอน
<p>ความชำนาญและสามารถถ่ายโยงไปใช้ในวิชาอื่นและชีวิตประจำวันได้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ควรสอนทักษะที่ง่ายก่อน เพราะทักษะที่ซับซ้อนต้องอาศัยพื้นฐานจากทักษะที่ง่ายมาก่อน - การสอนทักษะต่าง ๆ ควรดำเนินไปอย่างช้า ๆ ให้เวลาครูพัฒนาตนเองจนเกิดความมั่นใจ และให้เด็กมีเวลาฝึกปฏิบัติจนเกิดความเข้าใจและปฏิบัติได้ถูกต้อง - การสอนทักษะใดทักษะหนึ่งควรสอนให้เป็นส่วนหนึ่งของทักษะใหญ่ จะก่อให้เกิดความเข้าใจดีกว่า การสอนเพียงทักษะเดียวตามลำพัง - แต่ละชั้นปีควรสอนเพียง 2-3 ทักษะ และฝึกให้เกิดความชำนาญอย่างต่อเนื่อง ปีต่อไปจึงเพิ่มมากขึ้นอีก 2-3 ทักษะ และฝึกให้ซ้ำของตามลำดับ ไม่ควรสอนทักษะมาก 	<ul style="list-style-type: none"> - การฝึกทักษะการคิดควรเริ่มสอนทักษะที่ง่าย ๆ ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น ขึ้นและ 2-3 ทักษะ และค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในระดับสูงขึ้น จนถึงชั้น ป.6 ก็จะสามารถฝึกทักษะได้ครบทุกทักษะที่จำเป็นในระดับประถมศึกษา - การสอนทักษะใหม่ สามารถสอนได้ทุกวิชาในชั้นเดียวกันและควรให้เด็กได้ฝึกอย่างต่อเนื่อง - การสอนทักษะการคิด ควรกำหนดบทเรียนทักษะตัวอย่างให้รายละเอียดของการฝึกทักษะ มีคำอธิบายให้ชัดเจน มีการจัดรูปแบบการเรียนที่เป็นระบบ โดยการฝึกความรับผิดชอบ การฝึกทักษะด้วยตนเอง 	

นักทฤษฎี/นักจิตวิทยา	สาระของทฤษฎี/แนวคิด	หลักการสอน
	<p>เกินไปในคราวเดียวจนเป็นภาระ ล้นสำหรับครูและนักเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสอนทักษะใหม่นั้นควรสอน พร้อมกันหลายวิชาในชั้นเดียวกัน ไม่ควรจะสอนในวิชาเดียวเท่านั้น เพราะเด็กได้มีโอกาสใช้ทักษะได้ ทุกวิชา และเกิดการฝึกอย่าง ต่อเนื่องด้วย - บทเรียนการสอนทักษะต่าง ๆ นั้น นอกจากกำหนดเนื้อหาของ วิชาที่สอนแล้วผู้สอนต้อง (1) กำหนดบทเรียนทักษะตัวอย่าง (2) ฝึกการใช้ทักษะอย่างหนัก (3) ให้รายละเอียดของทักษะ (4) มีการทดสอบทักษะที่เรียน ทุกบทเรียน - ข้อสำคัญที่สุดคือการฝึกนักเรียน ให้รู้จักรับผิดชอบต่อตนเองในการ เรียนการสอนทักษะการคิดจึงจะ ได้ผล 	
3.4 ฉันทนา ภาคบงกช	<ul style="list-style-type: none"> - จัดบทเรียนให้มีความยากง่าย เหมาะสมกับชั้นและวัยของเด็ก 	<ul style="list-style-type: none"> - การจัดบทเรียนเพื่อพัฒนาทักษะ การคิดควรจัดให้มีความยากง่าย

นักทฤษฎี/นักจิตวิทยา	สาระของทฤษฎี/แนวคิด	หลักการสอน
<p>ควรจัดหลักสูตรโดยยึดโครงสร้างทางความคิดเป็นแกน แล้วจัดเนื้อหาวิชาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับโครงสร้างนั้น โดยลำดับความยากง่ายตามระดับชั้น</p> <ul style="list-style-type: none"> - จัดบทเรียนให้มีความหมายต่อเด็ก เด็กควรเรียนในสิ่งซึ่งสามารถนำไปปฏิบัติในชีวิตจริงได้ และอยู่ในความสนใจของเด็ก - สอนโดยคำนึงถึงช่วงความสนใจของเด็ก ควรจัดประสบการณ์ให้ง่ายต่อการเรียนรู้โดยจัดลำดับบทเรียนซึ่งยาวและซับซ้อนหรือวกวนเสียใหม่ ย่อเนื้อหาและชอยเป็นตอนที่สั้นพอเหมาะกับช่วงความสนใจของเด็กวัยประถมศึกษาและง่ายต่อการเข้าใจ - ให้การเสริมแรงด้วยการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feed back) อย่างรวดเร็วทันใจ การแก้ปัญหา 	<p>เหมาะสมกับชั้นและวัยของเด็ก</p> <p>การจัดหลักสูตรควรมีโครงสร้างทางความคิดเป็นแกนเนื้อหาและกิจกรรมควรสอดคล้องกับโครงสร้างหลักสูตร และเรียงลำดับความยากง่ายตามระดับชั้น</p> <ul style="list-style-type: none"> - การจัดบทเรียนให้มีความหมายต่อเด็กก็คือ การจัดบทเรียนที่เด็กสามารถนำไปปฏิบัติในชีวิตจริงได้ และอยู่ในความสนใจของเด็ก - การจัดประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับเด็กต้องคำนึงถึงช่วงความสนใจของเด็ก เนื้อหาสั้นพอเหมาะง่ายต่อการเรียนรู้และเข้าใจได้ - หลักการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพก็คือการได้รับข้อมูลย้อนกลับ (Feed back) โดยการให้ 	

นักทฤษฎี/นักจิตวิทยา	สาระของทฤษฎี/แนวคิด	หลักการสอน
<p>ชนิดไม่ซับซ้อน และมีคำตอบที่แน่นอน ควรมีเฉลยคำตอบให้เด็กตรวจสอบ เพื่อปรับปรุงแก้ไขหรือทบทวนคำตอบ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้เด็กเกิดความสำเร็จ ครูต้องสำรวจความรู้ความสามารถของเด็กให้เด็กแสดงความสามารถ ครูให้ความสนใจ ชื่นชมในผลงานของเด็ก เด็กจะเกิดความภาคภูมิใจและเกิดความเชื่อมั่นในตนเองเมื่อเขาทำสำเร็จ - จัดสภาพห้องเรียนให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ จัดบรรยากาศการเรียนให้แจ่มใส เมื่อเด็กสบายใจ ย่อมส่งผลดีต่อการเรียนรู้และกล้าคิดขึ้น - สร้างทัศนคติที่ดีต่อตัวครู ครูควรปรับปรุงบุคลิกภาพด้านการแต่งกายและการวางตนให้เหมาะสมและน่าเชื่อถือ 	<p>เด็กได้ตรวจคำตอบจากการฝึกทักษะหรือทำกิจกรรมเพื่อเสริมแรงโดยทันที</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสำรวจความรู้ความสามารถของเด็ก การให้โอกาสเด็กแสดงความสามารถ การให้ความสนใจและชื่นชมอย่างจริงจังในผลงานของเด็ก เป็นการส่งเสริมให้เด็กเกิดความส่งเสริมให้เด็กเกิดความสำเร็จและช่วยพัฒนาการคิดแก่เด็กได้ - การจัดสภาพห้องเรียน การจัดบรรยากาศในการเรียนให้แจ่มใส เป็นการส่งเสริมให้เด็กกล้าคิดกล้าแสดงออก - การสร้างทัศนคติที่ดีต่อเด็ก โดยการปรับปรุงบุคลิกภาพของครูในการแต่งกายและการวางตัวเหมาะสมมีส่วนช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิด ทำให้เด็กกล้าคิดอย่างมีเหตุผล 	

นักทฤษฎี/นักจิตวิทยา	สาระของทฤษฎี/แนวคิด	หลักการสอน
3.5 โกวิท วรพินันท์	<p data-bbox="612 517 991 902">- ธรรมชาติของคนเราต้องการความสุขและคนเราจะมีความสุขที่สุดเมื่อสามารถผสมผสานตัวเองให้เข้ากับสังคมและสิ่งแวดล้อมได้ทั้งวัตถุกาย และจิตใจได้อย่างราบรื่น</p> <p data-bbox="612 1132 991 1375">- กระบวนการ "คิดเป็น" คือ กระบวนการคิดแก้ปัญหาตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีลำดับขั้นดังนี้</p> <ol data-bbox="622 1402 991 1902" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="622 1402 991 1446">1. มีปัญหา <li data-bbox="622 1464 991 1641">2. ใช้ข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง สังคม สิ่งแวดล้อมและวิชาการ <li data-bbox="622 1667 991 1712">3. ผสมผสานข้อมูล <li data-bbox="622 1738 991 1782">4. ตัดสินใจ-ปฏิบัติ <li data-bbox="622 1809 991 1902">5. ความรู้สึก พอใจหรือไม่พอใจ 	<p data-bbox="1022 517 1422 1114">- ควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้มีความสัมพันธ์กับสังคมและสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน หรือจัดสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับชีวิตจริง เพื่อให้ผู้เรียนมีการปรับตัวปรับสังคมและสิ่งแวดล้อม หรือปรับทั้งตัวเองและสังคม และสิ่งแวดล้อมให้กลมกลืนกัน</p> <p data-bbox="1022 1141 1422 1712">- การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียน "คิดเป็น" จะต้องมีการจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนตระหนักในปัญหาและคิดหาทางแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดมาผสมผสานจนเกิดความคิดที่จะเลือกตัดสินใจ หรือปฏิบัติให้เกิดความพึงพอใจ และสามารถแก้ปัญหานั้นได้</p>

นักทฤษฎี/นักจิตวิทยา	สาระของทฤษฎี/แนวคิด	หลักการสอน
3.6 ทิศนา แชมมณี	<p>- กระบวนการหรือองค์ประกอบที่ช่วยให้เกิดการคิด มีดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสังเกต 2. การเกิดความสงสัย 3. การเกิดความอยากรู้คำตอบ 4. การเสนอแสวงหาคำตอบ <ol style="list-style-type: none"> 4.1 การตั้งสมมุติฐาน (การคาดคะเนคำตอบ) 4.2 การรวบรวมข้อมูล 4.3 การพิจารณาข้อมูล การสรุปข้อมูล 5. การทดสอบคำตอบ 6. การสรุปคำตอบ 	<p>- จัดกิจกรรมโดยสร้างสถานการณ์หรือเหตุการณ์จริง โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้สังเกต ทำให้เกิดความคิด ความสงสัยและอยากรู้คำตอบ จากนั้นครูอาจกระตุ้นหรือสร้างแรงจูงใจ และช่วยเหลือให้ผู้เรียนมุ่งหาคำตอบ โดยผ่านขั้นตอนการตั้งสมมุติฐาน/การคาดคะเนคำตอบ การสรุปรวบรวมข้อมูล ทดสอบ คำตอบ และสรุปคำตอบที่ได้</p>
3.7 สุมณ อมรวิวัฒน์	<p>- การพัฒนาปัญญาให้เกิดขึ้นต้องอาศัยปัจจัยภายใน คือ โยนิโสมนสิการ หรือการคิดโดยแยบคาย ซึ่งหมายถึงการคิดถูกวิธี คิดมีระเบียบ คิดมีเหตุผล และคิดเร้ากุศล โดยนำมาจากหนังสือพุทธธรรมของพระราชวรมุนี ซึ่งได้ประมวลวิธีคิด</p>	<p>- การพัฒนาปัญญาให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนจะต้องจัดกิจกรรมกระตุ้นให้เขาได้คิดอย่างแยบคาย ลึกซึ้ง ในลักษณะต่าง ๆ ตามระดับวัย วุฒิภาวะ ของแต่ละบุคคล ซึ่งการคิดตามแนวพระพุทธศาสนาอ่อนช้าลงละเอียดย่อน ลึกซึ้ง จึงควรจัดกิจกรรม</p>

นักทฤษฎี/นักจิตวิทยา

สาระของทฤษฎี/แนวคิด

หลักการสอน

- โยนิโสมนสิการ 10 วิธี ได้แก่
1. วิธีคิดแบบสืบสาวหรือเหตุ
ปัจจัย
 2. วิธีคิดแบบแยกแยะส่วน
ประกอบ
 3. วิธีคิดแบบสามัญลักษณ์
(รู้เท่าทันความเป็นไปของ
ธรรมชาติ)
 4. วิธีคิดแบบอริยสัง หรือแบบ
แก้ปัญหา
 5. วิธีคิดแบบอรรถสัมพันธ์ หรือ
คิดตามหลักการกับความมุ่งหมาย
 6. วิธีคิดแบบคุณโทษ และทางออก
 7. วิธีคิดแบบคุณค่าแท้ และ
คุณค่าเทียม
 8. วิธีคิดแบบอุปายปลูกเร้า
คุณธรรม
 9. วิธีคิดแบบระลึกสู่สภาพเป็นอยู่
ในขณะปัจจุบัน
 10. วิธีคิดแบบวิภาษวาท (คิด
จำแนกแจกแจงให้เห็นแต่ละ
ประเด็นจนครบทุกด้าน)
- ที่เป็นประโยชน์ และเกี่ยวข้องกับ
ชีวิตประจำวันของผู้เรียนให้
มากที่สุด

6.4 กรอบความคิด/ทฤษฎีเกี่ยวกับทักษะการคิด ที่นำไปสู่การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบบูรณาการทักษะการคิด

จากการที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีของนักการศึกษาและนักจิตวิทยาต่าง ๆ เพื่อกำหนดกรอบในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบบูรณาการทักษะการคิด ผู้วิจัยได้ข้อสรุปซึ่งเป็นเหตุผลของการนำแนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ ไปใช้ดังต่อไปนี้

1. ทักษะการคิดเป็นสิ่งที่เรียนรู้ได้ ผู้เรียนสามารถพัฒนาขึ้นได้จากประสบการณ์หรือการเรียนรู้ในสถานการณ์ที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน
2. การคิดเป็นกระบวนการ เกิดจากการที่บุคคลใช้ข้อมูล ความรู้ มาคิดเพื่อกระทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง ที่เป็นประโยชน์หรือเพื่อให้ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นกระบวนการคิดจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อบุคคลมีจุดมุ่งหมาย และเห็นประโยชน์ในการนำข้อมูลหรือความรู้และประสบการณ์มาจัดระบบการคิดของตนเอง
3. การคิดจะเกิดผลได้ขึ้นอยู่กับทำให้ผู้เรียนมีส่วนในการคิด โดยการจัดประสบการณ์ และสิ่งเร้ากระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิด ในสถานการณ์ของสังคมและสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน หรือใกล้เคียงกับชีวิตจริง เพื่อให้ผู้เรียนมีการปรับตัว ปรับสังคมและสิ่งแวดล้อม หรือปรับทั้งตัวเอง สังคม และสิ่งแวดล้อมให้กลมกลืนกัน
4. การคิดของบุคคลจะมีคุณภาพดี-เลว ถูก-ผิด ขึ้นอยู่กับความสามารถของการแสวงหาข้อมูลของผู้คิด ความสนใจ และความต้องการมีส่วนร่วมในการคิดของผู้เรียนเอง บุคคลอื่นจะไปคิดแทนย่อมไม่ได้
5. เนื้อหาสาระของวิชาต่าง ๆ สามารถนำทักษะการคิดมาบูรณาการเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาและพัฒนาความคิดของตนเองขึ้นได้
6. การพัฒนาคุณภาพของการคิด ควรพัฒนาจากระดับพื้นฐานที่เป็นรูปธรรมไปสู่ระดับนามธรรมที่มีความซับซ้อนมากขึ้น โดยผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาจากโครงสร้างความรู้และประสบการณ์เดิมอย่างมีความหมาย และจากนั้นจะพัฒนาความคิดขึ้นเป็นลำดับขึ้นตามระดับความสามารถของผู้เรียนและองค์ประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

7. การพัฒนาการคิดของผู้เรียน สามารถพัฒนาได้หลายรูปแบบ หลายแนวทาง โดยจัดสถานการณ์ให้มีความหมาย เป็นประโยชน์ และเป็นที่น่าสนใจต่อผู้เรียน ซึ่งการจัดกิจกรรมและการใช้กลวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพจะเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาการคิดของผู้เรียนดังกล่าวยิ่งขึ้น

การจำแนกทักษะการคิดของเฟรนเคิล

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยตัดสินใจใช้ทักษะการคิดจำนวน 11 ทักษะ ของเฟรนเคิล มาเป็นกรอบในการวิจัย โดยมีเหตุผลดังต่อไปนี้

1. ทักษะการคิดทั้ง 11 ทักษะของเฟรนเคิล เป็นทักษะที่ค่อนข้างครอบคลุมทักษะการคิดโดยทั่วไป ประกอบด้วยทักษะการคิดขั้นพื้นฐานเบื้องต้นตั้งแต่การสังเกต การบรรยาย ไปจนกระทั่งถึงทักษะที่มีความซับซ้อน ซึ่งต้องอาศัยทักษะพื้นฐานเบื้องต้นหลาย ๆ ทักษะมาประกอบกัน เช่น ทักษะการสรุปความ การทำนาย การตั้งข้อสมมุติฐานและการเสนอแนวทางเลือก

2. ทักษะการคิดทั้ง 11 ทักษะ สามารถกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition) ได้อย่างชัดเจน ในแต่ละทักษะ ซึ่งผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดได้ตามสถานการณ์ หรือเงื่อนไขที่กำหนดได้

3. จากนิยามเชิงปฏิบัติการที่ชัดเจนของทักษะการคิด ทำให้ผู้วิจัยสามารถกำหนดรายละเอียดของภาระงาน (Task Description) ของผู้เรียนในแต่ละทักษะ ว่ามีกิจกรรมหรือพฤติกรรมใดบ้างที่เป็นตัวบ่งชี้เฉพาะของแต่ละทักษะ ซึ่งจะนำไปสู่การกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้การสอน (Instructional Objective) ของชุดกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้การสอนของรูปแบบต่อไป

4. ในการพัฒนาทักษะการคิดทั้ง 11 ทักษะ เฟรนเคิลได้เสนอลำดับขั้นตอนการสอนโดยละเอียดทุกทักษะว่าควรจะเริ่มต้นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนอย่างไร การใช้คำถาม สื่อ อุปกรณ์ การวัดและประเมินผล ซึ่งหากนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมโดยนำวิธีสอนจากแนวคิดและทฤษฎีอื่น ๆ มาผสมผสาน และจัดระบบของแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบให้มี

ความสัมพันธ์และส่งเสริมสนับสนุนซึ่งกันและกัน ก็น่าจะสามารถพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนขึ้นได้จริง

5. ทักษะการคิด 11 ทักษะ สามารถนำไปใช้สอนนักเรียนในเนื้อหาวิชาของชั้นเรียน ระดับประถมศึกษาได้อย่างเหมาะสม โดยไม่ต้องเรียงลำดับการพัฒนาที่ละทักษะ เพราะแต่ละทักษะจะมีทักษะย่อย ๆ และทักษะเฉพาะ ซึ่งสามารถพัฒนาไปตามลำดับชั้น ตามสถานการณ์ โอกาส และเนื้อหาที่กำหนดได้

6.5 การนำวิธีการวิเคราะห์งาน (Task Analysis) มากำหนดเป็นองค์ประกอบสำคัญของรูปแบบการเรียนการสอนแบบบูรณาการทักษะการคิด

ผู้วิจัยได้กำหนดให้การวิเคราะห์งานเป็นองค์ประกอบหนึ่งของรูปแบบ โดยมีเหตุผลและความเชื่อจากแนวคิด ทฤษฎีดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีของกลุ่มวิเคราะห์งานมีพื้นฐานมาจากงานวิจัย นักจิตวิทยาใช้วิธีการนี้ในการนิยามพฤติกรรมต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอน ซึ่งนักจิตวิทยาคนสำคัญของกลุ่มนี้ ได้แก่ บลูมและกานเย่ เขามีความเชื่อว่าสมรรถภาพทางความคิดสามารถแยกย่อยและเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก โดยอาศัยพฤติกรรมทางความคิดพื้นฐานที่ง่ายไปสู่ความคิดที่ยากและซับซ้อน จากทักษะการคิดที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียนก็มีลักษณะของการแยกย่อยในแต่ละทักษะเป็นพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถพัฒนาไปตามลำดับจนกระทั่งบรรลุจุดประสงค์ ดังตัวอย่างเช่น ก่อนที่นักเรียนจะสามารถใช้ทักษะการเปรียบเทียบได้ นักเรียนจะต้องมีพื้นฐานหรือต้องผ่านการเรียนจากทักษะย่อย ๆ ตามลำดับดังนี้คือ การสังเกต การบรรยาย การอธิบาย การแยกแยะความเหมือนและความแตกต่างของข้อมูล การลงสรุปและให้เหตุผลของความเหมือนและความต่างนั้นเปรียบเทียบให้เห็นชัดเจน จากความสัมพันธ์สอดคล้องกันระหว่างทฤษฎีของกลุ่มวิเคราะห์งานและการพัฒนาทักษะการคิด ทำให้ผู้วิจัยนำการวิเคราะห์งานมากำหนดเป็นองค์ประกอบสำคัญของรูปแบบ เพื่อที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนสามารถดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. การวิเคราะห์งาน เป็นระบบที่มีความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนของรูปแบบ การที่จะสามารถวิเคราะห์งานได้อย่างเป็นระบบนั้นจะต้องมีการกำหนด จุดมุ่งหมายการเรียนรู้ให้เฉพาะเจาะจง เพื่อที่จะเป็นเครื่องบ่งชี้ไปสู่การวิเคราะห์งานหรือ กิจกรรมของงาน โดยการศึกษาวิเคราะห์จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ดีจะต้องแสดงถึง พฤติกรรมที่เป็นเครื่องบ่งชี้ภารกิจย่อย ๆ ได้อย่างพอเพียงและชัดเจนต่อการปฏิบัติ การสอน โดยทั่วไปนั้นแม้จะมีคุณภาพสูงก็จริง แต่ก็ยังไม่เพียงพอ ถ้าผู้สอนทำการสอนในวัตถุประสงค์ที่ไม่สำคัญและจำเป็น การวิเคราะห์กิจกรรมของงานตามรูปแบบนี้จึงนำมาใช้เพื่อตัดสินว่าอะไร ควรสอน และวัตถุประสงค์ในการสอนรวมทั้งกิจกรรมมีลำดับขั้นตอนและความสำคัญอย่างไร

3. การวิเคราะห์กิจกรรมของงานจะช่วยให้ครูผู้สอนทราบถึงส่วนที่จะเริ่ม การเรียนการสอนได้อย่างถูกต้อง ทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปโดยรวดเร็ว ตรงกับ ความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียน

4. การวิเคราะห์งาน เป็นประโยชน์ต่อการออกแบบการเรียนการสอน ของรูปแบบนี้ ประเด็นสำคัญของการออกแบบการเรียนการสอนก็คือ

4.1 เพื่อกำหนดพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อนักเรียนจะได้ เรียนรู้หรือพัฒนาทักษะการคิดไปตามระดับความสามารถของเขา

4.2 เมื่อนักเรียนไม่มีพื้นฐานการเรียนเดิม ก่อนที่จะเรียนเรื่องใหม่ จึงทำให้ครูจะต้องวางแผนในการจัดกิจกรรม "ซ่อมเสริม" หรือ "ชดเชย" ให้แต่ละคนมี พื้นฐานเพียงพอที่จะเรียนต่อไปได้

5. การนำการวิเคราะห์งานเข้ามาเป็นองค์ประกอบหลักของรูปแบบนี้จะ ช่วยเสริมให้รูปแบบการเรียนการสอนแบบบูรณาการทักษะการคิดมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิด ประโยชน์ต่อผู้เรียน คือ การพัฒนาทักษะการคิดตามเนื้อหาวิชาได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งแม้ว่าในการ บูรณาการทางการสอนโดยทั่วไปจะให้ความสำคัญของการจัดลำดับการเรียนรู้ โดยมีการลำดับ ความยากง่ายให้เป็นไปตามขั้นตอน (คล้ายบันไดที่มุ่งให้เนื้อเรื่องและกิจกรรมการเรียนรู้ก่อน เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ในหน่วยต่อไป) ก็ตาม เพียงแต่มีได้เน้นเป็นพิเศษดังรูปแบบการ

เรียนการสอนตามรูปแบบนี้ จะต้องมีการวิเคราะห์งานทุกครั้ง ทุกกิจกรรม และต้องวิเคราะห์
อย่างเป็นระบบจนสามารถจัดลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนไปตามลำดับขั้นตอน
ดังกล่าวได้อย่างแท้จริง ซึ่งผู้วิจัยมีความเชื่อว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบบูรณาการทักษะ
การคิดนั้น จะมีประสิทธิภาพเพียงใด ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลักที่สำคัญขององค์ประกอบหนึ่งคือ
การวิเคราะห์งานอย่างเป็นระบบ