

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การใช้โปรแกรมไมโครเวิลด์ โปร เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษา หลักการ ทฤษฎี เอกสารต่างๆ และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ โปรแกรมไมโครเวิลด์ โปร

1.1 ความเป็นมาของการเรียนรู้แบบให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

1.2 แนวทฤษฎีและหลักการเรียนรู้แบบให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

1.3 การเรียนรู้แบบให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้โปรแกรม ไมโครเวิลด์ โปร

2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

2.1 ทฤษฎีจิตวิทยาเกี่ยวกับการคิด

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

2.3 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

2.4 พัฒนาการของความคิดสร้างสรรค์

2.5 พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของเด็กวัยประถมศึกษา

2.6 ลักษณะกระบวนการของความคิดสร้างสรรค์

2.7 การวัดความคิดสร้างสรรค์

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ความเป็นมาของการเรียนรู้แบบให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

จากทฤษฎีของ Jean Piaget นักจิตวิทยาชาวสวิส ได้อธิบายพัฒนาการทางสติปัญญาว่าเป็นผลเนื่องมาจากการปะทะสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม โดยบุคคลจะพยายามปรับประสบการณ์ที่ได้รับให้เข้ากับโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ (Assimilation of knowledge) และการปรับโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ให้เข้ากับประสบการณ์ที่จะรับเข้าไป (Accommodation) ซึ่งทั้งสองกระบวนการนี้จะทำงานร่วมกันอยู่ตลอดเวลา เพื่อช่วยรักษาสสมดุล (อ้างใน ทิศนา แคมณี, 2540, หน้า 36)

สจวร์ต ไรต์ (2544, หน้า 47 – 48) ได้สรุปหลักการเกี่ยวกับพัฒนาทางความคิดของ Piaget ดังนี้

1. พัฒนาการทางความคิดในแต่ละขั้นมีความต่อเนื่องกัน
2. มนุษย์สามารถพัฒนาทางความคิดจากขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่งได้ เพราะสามารถเห็นความแตกต่างกันของสิ่งเร้า 2 สิ่ง (Discrimination) และสามารถมองเห็นความเหมือนกันของสิ่งเร้า 2 สิ่ง (Generalization) ดังนั้น พัฒนาการในแต่ละขั้นจะประกอบด้วยทั้ง 2 กระบวนการนี้ควบคู่กันไปตลอด
3. พัฒนาการทางความคิดในขั้นใหม่รวมเอาพัฒนาการทางความคิดขั้นเก่าไว้ด้วย
4. พัฒนาการทางความคิดเป็นกระบวนการที่ดำเนินต่อเนื่องกันไม่สิ้นสุด และเพิ่มความซับซ้อนมากขึ้น
5. ในแต่ละขั้นของพัฒนาการทางความคิด มีการจัดประสบการณ์ที่ผ่านเข้ามาในรูปโครงสร้างที่มีลำดับขั้นต่าง ๆ ที่แน่นอน
6. มนุษย์อาจจะก้าวไปถึงพัฒนาการขั้นต่าง ๆ เมื่ออายุไม่เท่ากัน เนื่องจากสิ่งแวดล้อมรอบตัวมนุษย์ในแต่ละวัฒนธรรมและฐานะทางเศรษฐกิจที่แตกต่างกัน

ในช่วงปลายทศวรรษ 1960 Papert ได้เริ่มต้นพัฒนาทฤษฎีสร้างสรรค์นิยามของ Piaget โดยเรียกทฤษฎีที่พัฒนานี้ว่า ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หลังจากที่มีโอกาสได้สังเกตนักเรียนกลุ่มหนึ่งเป็นเวลาหลายสัปดาห์ในวิชาศิลปะ Papert เริ่มคิดว่าเหตุใดนักเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลับมีลักษณะตรงข้ามกับชั้นเรียนวิชาศิลปะ ด้วยเหตุนี้ ต่อมาในทศวรรษ 1970 Papert และคณะจึงได้ออกแบบสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์โลโก้ขึ้น เพื่อให้เด็กใช้คณิตศาสตร์ในการสร้างรูปภาพการเคลื่อนไหว ดนตรี เกม และสถานการณ์จำลองด้วย คอมพิวเตอร์ ต่อมาในช่วงกลางทศวรรษ 1980 ทีม M.I.T ของ Papert ได้พัฒนา LEGO TC Logo ซึ่งเชื่อมโยงภาษาโลโก้กับ เลโก้ ของเล่นที่นำมาต่อสร้างเป็นรูปต่าง ๆ LEGO TC Logo ทำให้เด็กสามารถควบคุมเลโก้ที่สร้างด้วย

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้เคลื่อนไหว เดิน หรือ ฉายแสง หรือตอบสนองสิ่งเร้าต่างๆ LEGO TC Logo ทำให้เด็กสามารถทำการสร้างให้เกิดขึ้น 3 รูป คือ 1) นำเลโก้ มาสร้างเป็นวัตถุที่ต้องการ 2) สร้างโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ 3) เด็กสร้างปัญหาหรือเกิดความรู้จากการทำกิจกรรมดังกล่าวนี้ (ชัยอนันต์ สมุทรวณิช, 2540, หน้า 2)

นอกจากนี้จากการศึกษาพบว่าสิ่งที่ Papert สนใจศึกษาจึงไม่ใช่เป็นเรื่องของการเปรียบเทียบพัฒนาการของเด็กในสังคมต่างๆ แต่เป็นการศึกษาพื้นฐานทางวัฒนธรรมของแต่ละสังคมก่อนที่จะมีคอมพิวเตอร์ใช้ และหลังจากที่มีคอมพิวเตอร์ใช้กันทั่วไปแล้วว่ามีความสัมพันธ์กับพัฒนาการของเด็กอย่างไร Papert เชื่อว่าคอมพิวเตอร์จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียนได้มากกว่าเทคโนโลยีด้านอื่นๆ การดูรายการโทรทัศน์ สามารถช่วยการเรียนรู้ได้ดีขึ้น แต่เป็นในด้านปริมาณเท่านั้น รายการอาจน่าสนใจ และให้ความชัดเจนกว่าที่ผู้เรียนจะได้รับจากการฟังผู้สอนหรือพ่อแม่อธิบายซึ่งผู้เรียนมีบทบาทเป็นเพียงผู้ฟังเท่านั้น ในทางตรงข้ามหากผู้เรียนได้มีโอกาสในการออกคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการเรียนรู้ นั่นคือ ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้และเป็นไปตามทิศทางที่ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเอง ความรู้ที่ได้มาสอดคล้องกับเป้าหมายส่วนตัวของแต่ละบุคคล ผู้เรียนได้ลงมือทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งกับความรู้ที่ได้มา ทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ และต้องการที่จะเรียนรู้ต่อไป (Papert, 1980, pp. 23 – 24)

ข้อแตกต่างระหว่างทฤษฎีของ Piaget กับ Papert คือ Piaget ได้ค้นคว้าและเขียนเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนของพัฒนาการทางสติปัญญา หรือความสามารถที่จะทำสิ่งต่าง ๆ ของผู้เรียนไว้อย่างชัดเจน และ Piaget เชื่อว่าพัฒนาการของความรู้ในด้านต่าง ๆ เป็นลักษณะการทำงานของโครงสร้างต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงถึงกันอย่างมีระบบอยู่ภายในสมองของเด็ก โครงสร้างภายในเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกอยู่เสมอ แต่ Papert เน้นสองเรื่องไปพร้อมกัน คือ ประการที่หนึ่งเรื่องของโครงสร้างภายในสมองของผู้เรียนที่สามารถพัฒนาได้ มิใช่เป็นโครงสร้างที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาในขณะใดขณะหนึ่ง และประการที่สองคือ การออกแบบสิ่งแวดล้อม ในการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับโครงสร้างภายในสมองของผู้เรียน (สุชิน เพ็ชรรักษ์, 2542, หน้า 91) หรืออาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งได้ว่า Papert ให้ความสำคัญของวัตถุต่าง ๆ ที่มีอยู่ในแต่ละวัฒนธรรมในฐานะที่เป็นตัวกำหนดขั้นตอนของพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนมากกว่า ผู้เรียนมีขั้นตอนพัฒนาการที่ต่างกันมีส่วนสัมพันธ์กับสังคมที่อยู่อย่างมาก ถ้าในวิถีชีวิต ของคนในสังคมนั้น ๆ มีวัตถุที่เหมาะสมจะสามารถช่วยให้เด็กพัฒนาโครงสร้างทางสติปัญญาในระดับสูงขึ้นได้เร็วขึ้น (Papert, 1980, p. 20)

ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า Piaget สนใจในการสร้างเสถียรภาพภายใน (Internal Stability) ส่วน Papert สนใจในพลวัตของการเปลี่ยนแปลง (Dynamics of Change) โดย Papert เห็นว่าหาก

ผู้เรียนจะเรียนรู้สิ่งใดจะต้องปฏิบัติโดยประสานสัมพันธ์อยู่กับสิ่งที่อยากรู้ ไม่แยกออกจากกัน ซึ่ง Papert คิดว่าการศึกษาคือการให้โอกาสแก่ผู้เรียนที่จะทำกิจกรรมสร้างสรรค์ต่าง ๆ การเรียนรู้ที่ดีไม่ได้มาจากการหาวิธีสอนที่ดีกว่าของผู้สอน แต่จากการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการทำมากขึ้น เนื่องจากเด็กต่างกับผู้ใหญ่เพราะมีทัศนะของตนเองเกี่ยวกับโลก และทัศนะนี้จะเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ การที่เด็กจะเปลี่ยนความคิดได้ จะต้องเกิดจากการสร้างความคิดใหม่ขึ้นภายในจิตใจของตนเองก่อน ไม่ใช่เปลี่ยนด้วยเหตุผลหรือความน่าเชื่อถือ เพราะ ความคิดของเด็กสอดคล้องกับความเป็นจริง ดังนั้นการให้การศึกษาแก่เด็ก จึงต้องคำนึงถึงความคิดของเด็กในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาอย่างเป็นลำดับขั้นเป็นระยะไป ทฤษฎีนี้จึงเน้นที่ความแตกต่างของเด็กแต่ละคน เนื่องจากเด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกัน วิธีการเรียนรู้ย่อมแตกต่างกันด้วย สรุปได้ว่าถ้ามีการกล่าวถึงการศึกษาโดยมีเด็กเป็นศูนย์กลาง จึงต้องคำนึงถึงบริบททางสังคม และวัฒนธรรมของการเรียนรู้ และวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนด้วย จากแนวความคิดเช่นนี้ทำให้มีข้อคิดว่า ภายใต้วัฒนธรรมเดียวกันแต่ต่างสถานะและสถานะกัน เช่น เด็กยากจน เด็กบ้านแตก ย่อมมีความแตกต่างกันในวิธีการเรียนรู้ รวมถึงความสามารถในการเรียนรู้ (ชัยอนันต์ สมุทรวณิช, 2540, หน้า 8 – 10)

นอกจากนี้ Piaget ได้จำแนกความคิดในเชิงรูปธรรม (Concrete Thinking) ออกจากความคิดในเชิงนามธรรม (Formal Thinking) การคิดในเชิงรูปธรรมพัฒนาขึ้นนับตั้งแต่เด็กเข้าโรงเรียนเมื่ออายุ 6 ปี และต่อเนื่องไปอีก 7 ปี ส่วนความคิดในเชิงนามธรรมจะเริ่มพัฒนาเมื่ออายุประมาณ 12 ปี ซึ่ง Piaget และนักทฤษฎีคนอื่น ๆ กล่าวว่าผู้ใหญ่จำนวนไม่น้อยที่ไม่เคยพัฒนาความคิดในลักษณะนี้ได้เต็มที่ แต่ Papert เชื่อว่ากระบวนการคิดที่เป็นนามธรรมสามารถที่จะเริ่มเรียนรู้ได้ในลักษณะที่เป็นรูปธรรมโดยใช้คอมพิวเตอร์ และในกระบวนการเรียนรู้นั้นจะมีองค์ประกอบที่จำเป็นสำหรับทำให้บุคคลเป็นนักคิดในเชิงนามธรรม ได้อีกด้วย อีกทั้งเป็นเรื่องที่มีความหมายสำหรับผู้เรียนเอง คอมพิวเตอร์สามารถใช้เป็นเครื่องมือทางการศึกษาที่จัดสิ่งที่ Piaget และนักทฤษฎีคนอื่น ๆ เห็นว่าเป็นอุปสรรคขัดขวางการพัฒนาความคิดแบบเด็กไปเป็นแบบผู้ใหญ่ (Papert, 1980, p. 21)

แนวทฤษฎีและหลักการการเรียนรู้แบบการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

Papert (1980) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ที่ดีไม่ได้มาจากการหาวิธีการที่ดีกว่าให้ครูในการสอน แต่มาจากการให้โอกาสที่ดีกว่าแก่ผู้เรียนในการสร้างความรู้ ความเชื่อจากประสบการณ์ที่ได้รับ Papert เรียกว่าการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (ชัยอนันต์ สมุทรวณิช, 2541, หน้า 1)

จากเอกสารการประชุมทางวิชาการเรื่องการเรียนรู้แบบ Constructivism ของสำนักงาน อธิการบดี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2541, หน้า 10 – 13) กล่าวว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วย ตนเอง ยึดหลักการที่ว่า การเรียนมีกำลังทางความคิดมากที่สุด เมื่อเด็กมีส่วนร่วมในการสร้างสิ่งที่มี ความหมายต่อตนเอง สร้างสิ่งที่เด็กชอบและสนใจ การสร้างเครื่องมือที่ดีในการเรียนรู้ช่วยในการ สร้างองค์ความรู้ แต่ต้องอยู่ภายใต้บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดี สภาพการเรียนรู้ที่ ดีประกอบไปด้วย 3 ประการ

1. โอกาส (Chance) ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีทางเลือกว่าจะสร้างอะไร จะทำให้ผู้เรียน เต็มใจมีส่วนร่วมและทำงานนั้น หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อผู้เรียนมี ส่วนร่วมในการสร้างผลิตผลที่มีความหมายกับตัวของผู้เรียนเอง เช่น ปราสาททราย กลอน เครื่องจักร แต่งเรื่อง สร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือเพลง และการที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่ ทำได้ทำให้ผู้เรียนก็จะสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมได้ กล่าวคือเมื่อผู้เรียนสร้าง บางสิ่งบางอย่างออกมาผู้เรียนสร้างความรู้ด้วย ความรู้ใหม่นี้จะช่วยให้ผู้เรียนนำไปสร้างสิ่งต่าง ๆ ที่ มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ทำให้เกิดความรู้เพิ่มมากขึ้น เป็นแรงขับเคลื่อนในตนเอง ซึ่ง Piaget เรียกว่า การถ่ายเทความรู้เดิมกับสิ่งแวดล้อมใหม่ (Assimilation of knowledge) ยิ่งกว่านี้คือ การที่บุคคลนั้น สามารถเชื่อมโยงความรู้เข้าด้วยกัน ด้วยความใส่ใจจะทำให้เกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่ลึก มี ความหมายและยาวนาน

2. ความหลากหลาย (Diversity) ความหลากหลายของทักษะและรูปแบบในการเรียนรู้ ของผู้เรียนแต่ละคนมีความสำคัญต่อบรรยากาศ และสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดี ถ้าผู้เรียนมี ทักษะในการเรียนรู้แตกต่างกันหลายระดับ หรืออาจรวมถึงความแตกต่างในเรื่องอายุของผู้เรียนใน ชั้นเรียนเดียวกัน จะช่วยให้ผู้เรียนที่มีประสบการณ์ในการเรียนรู้น้อยกว่า สามารถเรียนรู้จากผู้เรียน ที่รู้มากกว่า ในขณะที่ผู้เรียนที่รู้มากกว่าสามารถจัดเกลาทักษะ และความรู้ของตน ขณะที่ช่วย หรืออธิบายให้กับผู้เรียนที่ด้อยกว่า และการที่แต่ละคนสร้างสิ่งต่างเป็นเหมือนการจุดประกาย ความคิดให้กับคนอื่นด้วย การแลกเปลี่ยนความคิดของกันและกัน ช่วยสร้างสรรค์จินตนาการ การ เรียนรู้ของผู้เรียน ส่วนความหลากหลายของรูปแบบในการเรียนรู้หมายถึง ในการสร้างสรรค์สิ่งใด สิ่งหนึ่งไม่มีวิธีการที่ถูกต้องวิธีการเดียว ตัวอย่างเช่น ผู้เรียนบางคนชอบวางแผนไว้ก่อนล่วงหน้าว่า จะทำอะไร หรืออาจมีการปรับแผนการนั้นในระหว่างทำงาน วิธีนี้เป็นวิธีการทำงานที่มี ประสิทธิภาพ แต่ไม่ได้เป็นวิธีเดียวในการทำงาน หรือผู้เรียนอีกรูปแบบหนึ่งชอบทำไปคิดไปโดย ทำก่อนแล้วพิจารณาดูงานที่ทำแล้วค่อยตัดสินใจว่าจะทำอะไรต่อไป รูปแบบทั้งสองสามารถ นำมาใช้ได้ แต่อย่างไรก็ตาม โรงเรียนมักเน้นความสำคัญในคุณค่าของรูปแบบการเรียนรู้แบบแรก ซึ่งเป็นรูปแบบที่เป็นทางการและเป็นนามธรรม

3. ความเป็นกันเอง และบรรยากาศที่เชิญชวนให้เรียน (Congeniality) สภาพการเรียนรู้ที่ดี ควรจะมีความเป็นกันเอง และความเป็นมิตร และบรรยากาศที่เชิญชวนให้เรียน และไม่ควรจำกัด เวลาในการคิดจินตนาการ หรือใช้เวลาสำรวจรอบตัวว่าคนอื่นทำอะไร ความคิดสร้างสรรค์จึงจะสามารถเกิดขึ้นได้ ควรมีเวลาให้ผู้เรียนเริ่มทำแม้ในสิ่งที่ผิด มีการจัดสภาพการเรียนรู้ที่ดี ช่วยให้ผู้เรียนสร้างสัมพันธ์ในการเรียนรู้กับผู้เรียนคนอื่นที่สนใจทำงานคล้ายกัน

จากสภาพการเรียนรู้ของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองที่กล่าวมาข้างต้นอาจจะกล่าวได้ว่า แนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นการปรับเปลี่ยนวิธีการหาความรู้ใหม่ จาก การที่ผู้สอนและโรงเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน โดยตัวผู้สอนนำสิ่งที่เห็นว่าจะเป็นประโยชน์ แก่ผู้เรียนมาสอนโดยวิธีการที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้ด้วยการจดจำสิ่งที่ผู้สอน ซึ่งการเรียนการสอนแบบนี้เรียกว่า Instructionism การเรียนการสอนแบบเน้นครู และโรงเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมี หลักสูตรที่ตีกรอบจำกัด มีทางเลือกน้อยนั้นไม่ใช่จะไม่ดีเลย แต่จะต้องจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสม และใช้เฉพาะบางเรื่อง บางกรณี เช่น วิชาพื้นฐานและความรู้ทั่วไปที่เป็นหลักในการ ดำรงชีวิตหรือเป็นการสอนผู้เรียนให้รู้จักจำบางสิ่งบางอย่างเท่านั้น การสอนแบบ Instructionism นี้ เป็นการสอนที่หยุดลงโดยตัวผู้เรียนรับสิ่งที่ถูกสอนไว้ได้โดยต่อยอดเองไม่ได้ และไม่ก่อให้เกิด ความสนใจใคร่รู้ต่อไปอีก เพราะตัวผู้สอนเป็นฝ่ายควบคุมสถานการณ์ ผู้เรียนไม่ใช่ผู้กระตือรือร้น ความอยากรู้ และไม่ได้เป็นผู้ควบคุมสถานการณ์ การสอนแบบ Instructionism จึงน่าเบื่อ ต่างกับการ เรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายเริ่มคิด เริ่มทำ และค้นหาความรู้ขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดความเพลิดเพลินโดยที่ ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมสถานการณ์ โดยเฉพาะในยุคนี้ นอกจากวิทยาการจะก้าวหน้าไปมากด้วยความ รวดเร็วแล้ว การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่อาศัยระบบดิจิทัลและการเชื่อมโยงส่วนต่าง ๆ ของ โลกด้วยสัญญาณดาวเทียมควบคู่ไปกับการขยายตัวของคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ทำให้ สภาพแวดล้อมของการเรียนรู้กำลังเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว เกินกว่าที่ผู้สอนและโรงเรียนจะทำหน้าที่ ศูนย์รวมของความรู้ที่จะถ่ายทอดต่อไปยังเด็กได้ ตามที่กล่าวมาไม่ได้หมายความว่าครูไม่มีความ จำเป็น และไม่สำคัญ แต่ในทางกลับกันครูยังคงเป็นอาชีพที่จำเป็นและสำคัญอยู่ แต่บทบาทหน้าที่ ของครูต้องปรับเปลี่ยนไป แทนที่จะสอนเป็นด้านหลัก แต่ควรจะมีบทบาทใหม่ในการเป็นผู้ชี้แนะ และครูจะต้องเรียนรู้ตลอดเวลาจึงจะสามารถมีบทบาทหน้าที่ใหม่เป็นผู้ชี้แนะได้ (ชัยอนันต์ สมุทรวณิช, 2541, หน้า 4 – 5)

ดังนั้นการให้เด็กเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้นี้ หมายถึง การเปิดโอกาสให้เด็กได้แสวงหา และค้นพบสิ่งที่ไม่เคยรู้มาก่อนด้วยตัวเอง เพื่อที่จะได้มีนิสัยความเคยชินที่จะแสวงหาความรู้ด้วย ตนเองตลอดไป แม้จะจบการศึกษาไปแล้วก็ตาม เพื่อให้เกิดสังคมความรู้ (Knowledge Society) ที่ กระจายอยู่ทั่วทุกแห่งในวิถีชีวิตของคนในสังคม ทำให้สามารถตามสังคมอื่นทัน สังคมในอนาคต

จะไม่วัดกันจากอัตราการเรียนรู้หนังสือ (Literacy rate) แต่จะวัดจากอัตราการเรียนรู้จิต (Mental literacy rate) และจากอัตราการเรียนรู้จักเรียนรู้เองด้วยตนเองของคนในสังคม (ชัยอนันต์ สมุทรวณิช, 2541, หน้า 6)

การเรียนรู้แบบให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้โปรแกรมไมโครเวิลด์ โปร

Wilson (1996, อ้างใน รัชฎา คำโชติรส, 2544, หน้า 19) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนภายใต้บรรยากาศที่ช่วยให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจ และพัฒนาทักษะที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการแก้ปัญหาซึ่งเกิดขึ้นจริงจากบริบทที่นำเสนอ โดยได้แบ่งการเรียนรู้แบบการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

1. การเรียนในชั้นเรียน (Classroom-based learning environments)
2. การเรียนแบบเปิดโลกทัศน์ (Open virtual learning environments)
3. การเรียนโดยใช้โปรแกรมไมโครเวิลด์ โปร (Computer MicroWorlds Pro)

ถ้าหากพิจารณาความสามารถในการทำงานของคอมพิวเตอร์ ซึ่งนับวันจะเพิ่มมากขึ้นนั้น เราจะเห็นว่าคอมพิวเตอร์ให้โอกาสผู้เรียนได้คิดงานที่ซับซ้อนมากกว่าที่จะทำในโลกของความจริง ผู้เรียนบางคนคิดโครงการที่ซับซ้อน แต่เมื่อนำมาทำจริงกลับพบปัญหาทั้งในเรื่องขาดแคลนเครื่องมืออุปกรณ์ และผู้ที่สนับสนุนจนทำให้ท้อถอย แต่ในคอมพิวเตอร์ผู้เรียนจะไม่พบปัญหาเช่นนั้น อาจกล่าวได้ว่าด้วยการใช้คอมพิวเตอร์อย่างเหมาะสมก็จะเกิดความรู้สึกว่าสามารถทำสิ่งที่ซับซ้อนได้มากกว่าในชีวิตจริง และยังเป็นสิ่งที่ตัวผู้เรียนเองชื่นชอบ มีความสุข และมีความรู้สึกว่าเป็นของตนเอง สามารถสร้างโลกของตนเองได้ สร้างความพร้อมและความเชื่อมั่นในตนเองได้ สามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี (สุชิน เพ็ชรักษ์, 2542, หน้า 69)

อีกทั้งคอมพิวเตอร์มีความสามารถปรับเปลี่ยนความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ ที่เรามีความหวาดกลัวได้ ทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกใหม่ขึ้นมาว่าตนเองสามารถทำอะไรได้อีกมากมายหลายอย่างที่เคยคิดมาก่อนหน้านี้ว่ายากเกินกว่าที่จะทำให้อำนาจสำเร็จ การใช้คอมพิวเตอร์เปิดโอกาสให้เข้าไปศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องรอรับแต่ข้อมูลที่ผู้อื่นจัดกระทำและป้อนให้ และยังเป็นการทำตามสมมติฐานที่แต่ละคนตั้งไว้ให้กับตนเองว่าไม่สามารถทำอะไรสิ่งหนึ่งได้ ซึ่งพัฒนาขึ้นมาในกระบวนการถ่ายทอดทางสังคมอย่างต่อเนื่องดังที่กล่าวถึงแล้ว (สุชิน เพ็ชรักษ์, 2542, หน้า 31)

นอกจากนี้ Papert เชื่อว่าคอมพิวเตอร์สามารถทำให้ระบบการคิดกลายเป็นรูปธรรมได้ และเป็นเรื่องที่มีความหมายต่อตนเอง ด้วยความคิดพื้นฐานที่สำคัญสองประการของ Papert ซึ่งเป็นเหตุจูงใจในการศึกษาค้นคว้าเรื่องคอมพิวเตอร์กับการศึกษามาเป็นเวลานาน ได้แก่ ประการแรก มีความเชื่อว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ที่จะควบคุมคอมพิวเตอร์ได้ และประการที่สอง การเรียนรู้การใช้

คอมพิวเตอร์สามารถเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนรู้สิ่งอื่นๆ ตามไปด้วย สิ่งที่ได้กระทำไปตั้งแต่ระยะเริ่มต้นนั้นเน้นที่การสร้างสภาพแวดล้อมที่ผู้เรียนจะสามารถสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ได้เหมือนกับที่เรียนพูดภาษาของตนเองซึ่งไม่จำเป็นต้องมีแผนการสอนอย่างชัดเจนเหมือนในโรงเรียน และทำให้มองเรื่องของการศึกษาในทศวรรษใหม่ นั่นคือ การศึกษามีใช่เป็นเรื่องของการสอนโดยเฉพาะ การสอนในห้องเรียนดังที่คนส่วนใหญ่คิดกัน รวมไปถึงว่าการวิจัยทางการศึกษาที่เน้นแต่การพัฒนาการสอนในห้องเรียนให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ Papert กลับเห็นว่า ห้องเรียนเป็นสิ่งแวดล้อมที่ไม่สอดคล้องกับชีวิตจริง และไม่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้ แต่สังคมเราถูกบังคับให้สร้างสิ่งนี้ขึ้นมาขึ้นเนื่องจากสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เป็นธรรมชาติไม่มีแบบแผน (Informal Environment) นั้นไม่ประสบความสำเร็จในการส่งเสริมการเรียนรู้บางเรื่อง แต่ Papert มีความเชื่อว่าการใช้คอมพิวเตอร์จะทำให้เราสามารถปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมในการเรียนนอกห้องเรียนในหลายเรื่องแม้ว่าจะไม่ครอบคลุมทุกเรื่องได้ (สุชิน เพ็ชรรักษ์, 2542, หน้า 7 – 8)

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าเทคโนโลยีจะมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ ในลักษณะดังกล่าวข้างต้นได้ก็ตาม แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดมิใช่เครื่องมือต่าง ๆ กลับอยู่ที่จิตใจ (Mind) มากกว่า มีประโยคหนึ่งที่มีชื่อเสียงของ Papert คือ “คุณไม่อาจจะคิดเกี่ยวกับเรื่องของการคิดอย่างจริงจังได้หากคุณไม่คิดถึงเรื่องของการคิดซ้ำแล้วซ้ำเล่า” หมายความว่า เมื่อเราคิดเกี่ยวกับเรื่องอะไรแล้วก็ต้องคิดวิเคราะห์ความคตินั้น ๆ ด้วยจึงจะเป็นความคิดอย่างจริงจัง Papert เน้นความสนใจอยู่ที่เรื่องที่เราคิดอย่างไร และคนเราเรียนรู้ที่จะคิดได้อย่างไร สิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ ผู้เรียนจะต้องมีสิ่งที่ใช้เป็นสื่อสำคัญการคิด หรือที่เรียกว่า object-to-think-with ผู้เรียนแต่ละคนควรจะมีของตนเอง และใช้ตามวิธีการของตนเอง ในสิ่งแวดล้อมนี้เอง ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้การควบคุมโลกใบเล็ก (MicroWorlds Pro) ที่มีความละเอียด ซับซ้อน และมีเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สามารถสร้างสรรค์สิ่งที่ตนเองสนุกที่จะเรียนรู้ได้อย่างไม่มีขีดจำกัด (สุชิน เพ็ชรรักษ์, 2542, หน้า 8 – 9)

สิ่งที่ Papert ต้องการชี้ให้เห็นก็คือ เขามีความเชื่อว่าการใช้คอมพิวเตอร์และความคิดเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีศักยภาพจะทำให้เด็ก ๆ ได้รับโอกาสในการเรียนรู้การคิด และเจริญเติบโตขึ้นได้โดยสมบูรณ์ทั้งทางด้านอารมณ์ และสติปัญญา มิใช่เป็นเพียงการฉายภาพให้เห็นว่าการศึกษาในอนาคตนั้นเด็กจะเรียนรู้อยู่ท่ามกลางสิ่งแวดล้อมที่เต็มไปด้วยอุปกรณ์เทคโนโลยีที่ทันสมัยเท่านั้น (สุชิน เพ็ชรรักษ์, 2542, หน้า 12)

แต่ Papert มีความเชื่อว่าการเรียนจะมีความหมายมากขึ้นถ้าผู้เรียนสามารถนำไปเชื่อมโยงเข้ากับพฤติกรรมที่เป็นกระบวนการ แต่ยังมีคนจำนวนไม่น้อยที่กลัวว่าการใช้รูปแบบการทำงานของคอมพิวเตอร์กับคนจะนำไปสู่ระบบการคิดแบบเครื่องจักรหรือคิดเป็นลำดับขั้นตอนแบบตัน ๆ เกิดความหวั่นเกรงว่าจะทำให้คนเราสูญเสีย การเชื่อดื้อในสามัญสำนึก ของตนเอง สูญเสีย

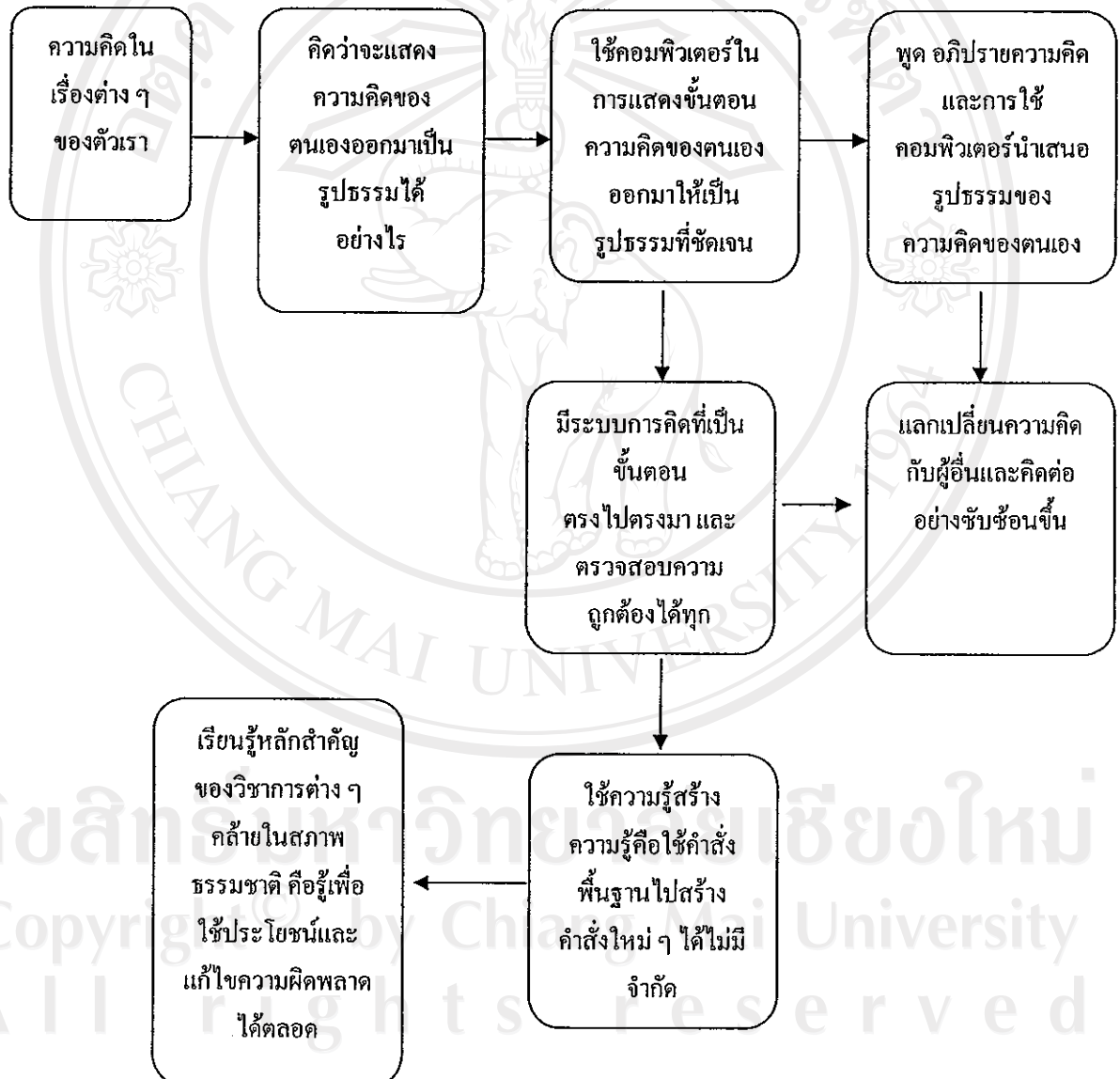
ความรู้สึกถึงคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ รวมทั้งสูญเสียความสามารถในการตัดสินใจ เป็นต้น Papert มีความเห็นว่าเราไม่จำเป็นต้องปฏิเสธวิธีคิดแบบใดแบบหนึ่ง แต่ควรพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสม การใช้คอมพิวเตอร์ในกระบวนการคิด โดยไม่จำเป็นต้องเลือกใช้วิธีอื่น การที่สังคมยอมรับคอมพิวเตอร์ และมีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายยิ่งขึ้น (Papert, 1980, p. 155)

Papert (1980) กล่าวว่าแม้ว่าผู้เรียนจะเรียนรู้ได้จากการลองผิดลองถูก ไปจนกว่าจะพบวิธีที่ถูกต้องก็ตาม แต่นั่นก็เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ช้ามาก ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้มากขึ้น และรวดเร็วขึ้นถ้ารู้จักใช้ความคิดควบคุมกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง พุถึงกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง และทำการวิเคราะห์พฤติกรรมของตนเองอยู่เสมอ แม้ว่ากระบวนการสั่งการให้คอมพิวเตอร์ทำงานนั้น จะมีส่วนสนับสนุนการเรียนรู้ แต่ไม่ได้หมายความว่า จะไม่มีการฝึกปฏิบัติซ้ำๆ เลย หรือสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว ที่จริงแล้วการค้นหาข้อผิดพลาดและการแก้ไขจะต้องใช้เวลา รวมทั้งการเรียนรู้ทักษะต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการแก้ไขข้อผิดพลาดที่พบก็ต้องใช้เวลาเช่นเดียวกัน ส่วนที่เราจะสามารถลดทอนลงได้ก็คือ วิธีการแก้ไขปัญหาที่สูญเสียเปล่าหรือไร้ประสิทธิภาพ โดยทั่วไปโรงเรียนจะไม่ค่อยสนับสนุนให้ผู้เรียนเอาใจใส่ค้นหา และแก้ไขข้อผิดพลาด เนื่องจากผู้เรียนถูกปลูกฝังว่าข้อผิดพลาดเป็นสิ่งที่ไม่ดี แม้ว่าสิ่งที่ควรจะทำเมื่อเกิดข้อผิดพลาดขึ้นคือ การเอาใจใส่ตรวจสอบข้อผิดพลาดอย่างใกล้ชิด และใช้เวลาครุ่นคิดเกี่ยวกับข้อผิดพลาดที่พบอย่างจริงจัง เด็กควรจะมีทักษะเกี่ยวกับการแก้ไขข้อผิดพลาดเสียใหม่ กล่าวคือ ถือว่าข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นเป็นประโยชน์กับตัวเองเนื่องจากเป็นสิ่งที่นำไปสู่การค้นหาว่เกิดอะไรขึ้น เกิดความเข้าใจว่าสิ่งใดที่ยังผิดพลาดอยู่ และเมื่อเข้าใจแล้วก็จะได้หาทางจัดการแก้ไข (สุชิน เพ็ชรรักษ์, 2542, หน้า 67 – 68)

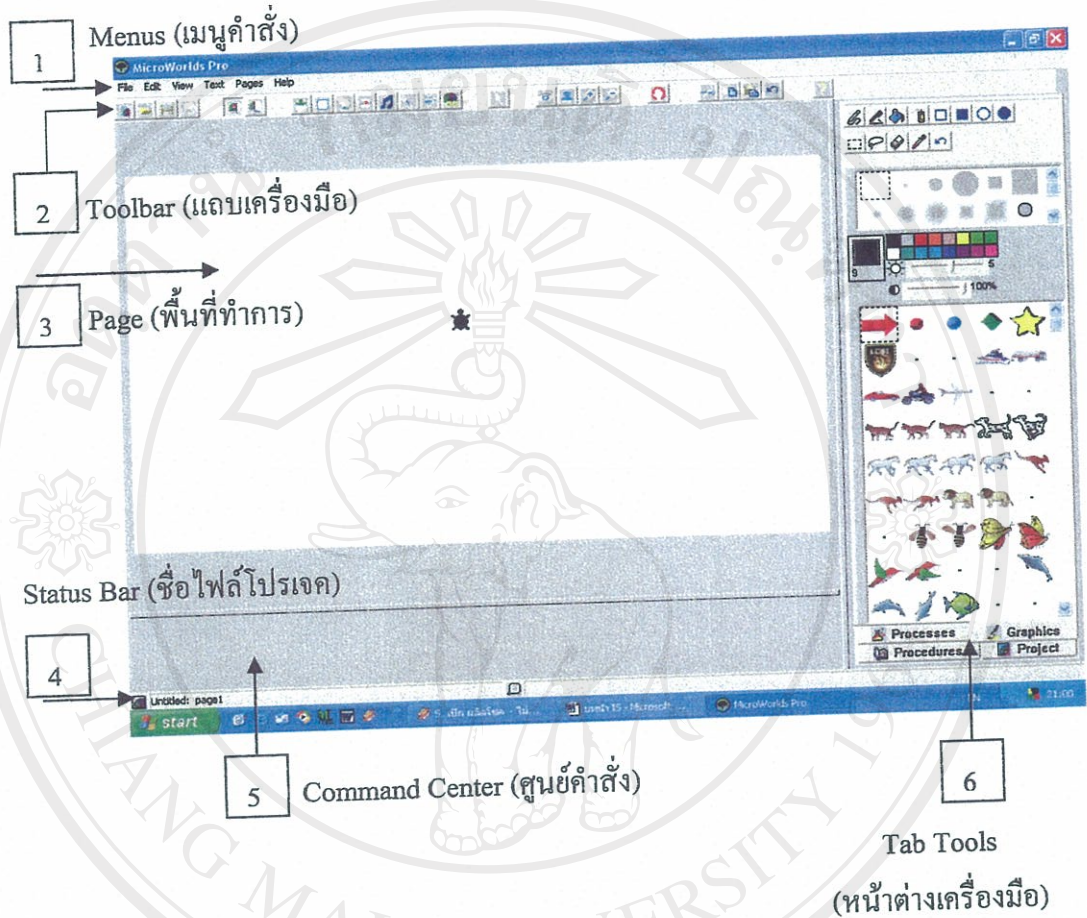
Papert ได้พัฒนาโปรแกรมไมโครเวิลด์ โปร ซึ่งเป็นภาษา Logo เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้หลักสำคัญในวิชาที่ศึกษาได้อย่างเป็นธรรมชาติเหมือนกับที่เด็กเริ่มเรียนพูดภาษาของตนในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ยังพยายามหาวิธีการที่จะใช้ประโยชน์ของระบบการคิดที่มีลำดับขั้นตอน ที่ถูกต้อง และมีความหมายชัดเจนจึงจะได้รับผลลัพธ์ตามที่ต้องการในแบบคอมพิวเตอร์ (Mechanical Thinking) กระบวนการคิดแบบนี้มีประโยชน์ในหลายสถานการณ์ เช่น การเรียนไวยากรณ์ การเขียนเรียงความ หากเน้นให้ผู้เรียนมีระบบการคิดเช่นนี้แล้วจะช่วยลดปัญหาในการเรียนวิชาดังกล่าวลงมาก อีกทั้งจะสร้างความมั่นใจในตนเองที่จะเลือกแบบการคิดที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหแต่ละเรื่อง ก่อให้เกิดการพัฒนากระบวนการคิดที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการคิดที่เป็นนามธรรมและ ปฏิบัติได้ง่ายโดยใช้ไมโครเวิลด์ โปร สภาพแวดล้อมในสังคมปัจจุบันยังขาดการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่จะแสดงความคิดของตนเอง และทดสอบความคิดนั้นออกมาภายนอกให้เห็น ได้ชัดเจน การใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมไมโครเวิลด์ โปร เป็นสื่อในการเรียนรู้จึงมีส่วนช่วยสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีที่จะเอื้อประโยชน์ได้มากที่สุดผู้เรียนสามารถ

เรียนรู้คำสั่งเพื่อให้ตัวเตาในโปรแกรมเคลื่อนที่ และทำงานที่ต้องการซึ่งสามารถสะท้อนถึงความคิดนามธรรมของผู้เรียนออกมาเป็นรูปธรรม เมื่อผู้สอนสามารถสะท้อนให้เห็นถึงสถานะความคิดที่ซับซ้อนของผู้เรียนด้วย แบบแผนกิจกรรมในภาพทั้งหมดจึงพอสรุปได้ดังแผนภูมิ ต่อไปนี้ (สุชิน เพ็ชรักษ์, 2542, หน้า 17 – 18)

แผนภูมิ 1 แบบแผนกิจกรรมโดยการใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมไมโครเวิลด์ โปรแกรมเป็นสื่อในการเรียนรู้



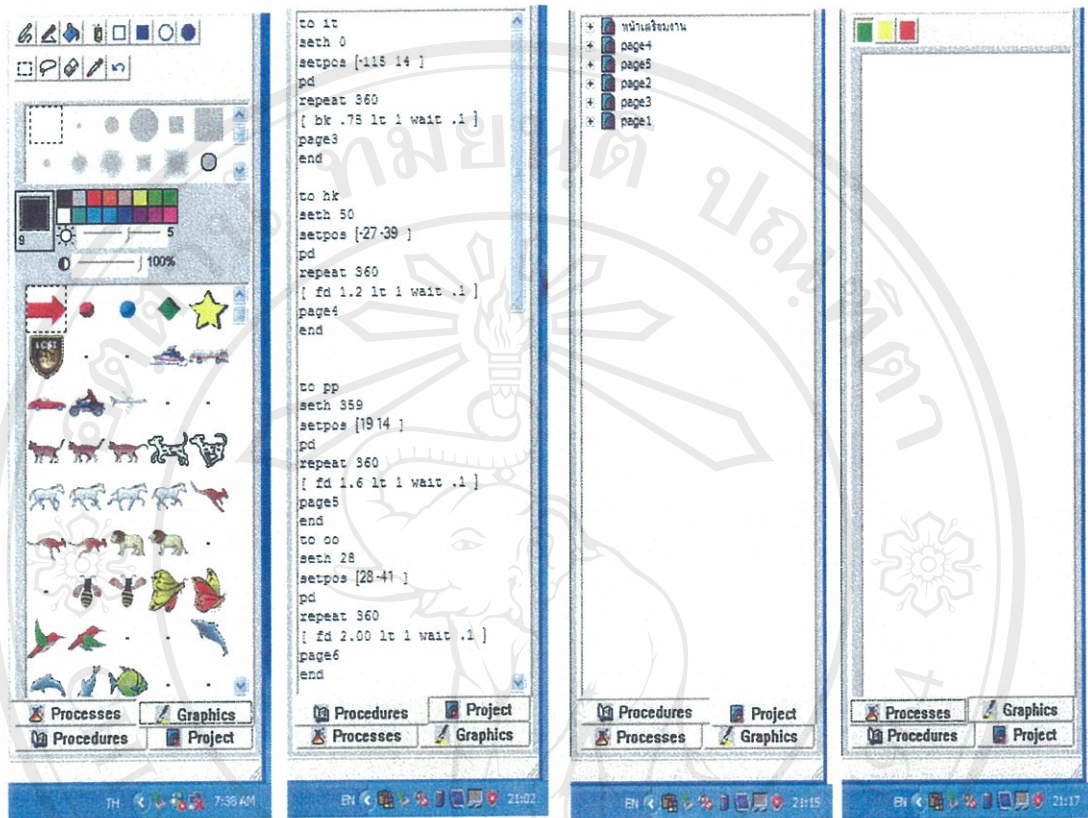
แผนภูมิ 2 ส่วนประกอบภายในโปรแกรมไมโครเวิลด์ โปร



โปรแกรมไมโครเวิลด์ โปร เป็นภาษาเลกโก้ ส่วนประกอบของโปรแกรมนี้นี้

1. Menus (เมนูคำสั่ง)
 2. Toolbar (แถบเครื่องมือ)
 3. Page (พื้นที่ทำการ)
 4. Status Bar (ชื่อไฟล์โปรเจก)
 5. Command Center (ศูนย์คำสั่ง)
 6. Tab Tools (หน้าต่างเครื่องมือ)
- แบ่งเครื่องมือออกเป็น 4 ส่วนคือ Procedures (หน้าต่างโปรซีเจอร์ใช้เขียนชุดคำสั่งโปรแกรม) Graphics (หน้าต่างกราฟิก เรียกใช้เครื่องวาดภาพ) Project (หน้าต่างโปรเจก ดูว่าพื้นที่ทำการกี่หน้า และในแต่ละหน้ามีวัตถุอะไรอยู่บ้าง) และ Process (หน้าต่างโปรเซส กำหนดว่าจะให้วัตถุบนพื้นที่ทำการได้เร็วแค่ไหน มีให้เลือก 3 ระดับ สีสวยเร็ว สีเหลืองช้า ส่วนสีส้มช้าที่สุด)

แผนภูมิ 3 ส่วนประกอบภายใน Tab Tools (หน้าต่างเครื่องมือ)



Graphics

(หน้าต่างกราฟิก
เรียกใช้เครื่องมือ
วาดภาพ)

Procedures

(หน้าต่างโปรซี
เจอร์ใช้เขียน
ชุดคำสั่งโปรแกรม)

Project

(หน้าต่างโปรเจค
ดูว่าพื้นที่ทำการ
กี่หน้าและในแต่ละ
หน้ามีวัตถุอะไร
อยู่บ้าง)

Process

(หน้าต่างโปรเซส
กำหนดว่าจะให้
วัตถุนั้นพื้นที่ทำ
การได้เร็วแค่ไหน
มีให้เลือก 3 ระดับ
สีเขียวเร็ว สี
เหลืองช้า ส่วนสี
ส้มช้าที่สุด)

สติน ชาวหินฟ้า (2543, หน้า 9) ได้สรุปประโยชน์ที่จะได้รับ หลังฝึกใช้โปรแกรม ไมโครเวิลด์ โปร ไว้ดังนี้

1. เรียนรู้วิธีคิดอย่างสร้างสรรค์ เพื่อกำหนดคุณสมบัติให้แก่วัตถุที่สร้างขึ้น ให้ทำงานได้ตามต้องการ
2. เรียนรู้วิธีเขียนคำสั่ง หรือชุดคำสั่ง (โปรแกรม) เพื่อควบคุมให้วัตถุที่สร้างขึ้นทำงานได้ตามต้องการ
3. เรียนรู้วิธีคิด วิเคราะห์ และวิธีเรียน อย่างมีแบบแผน เป็นเรื่องราว มีสาระ และมีเหตุผล
4. เข้าใจระบบการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์
5. เรียนรู้การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทบทเรียนการศึกษา หรือ CAI และเกม การศึกษาค้นคว้าตนเองของนักเรียน
6. เกิดความซาบซึ้งทางสุนทรียภาพ และศิลปกรรม โดยไม่ต้องมีคำอธิบาย
7. ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
8. เรียนรู้วิธีปฏิบัติตนในสังคม อย่างเหมาะสม และถูกต้อง ตลอดจนจริยธรรมในการเรียน การเล่นเป็นหมู่คณะ
9. เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมขั้นสูงต่อไป

สภาพการเรียนรู้ที่ใช้ไมโครเวิลด์ โปร เป็นกิจกรรมที่ทั้งผู้ด้อยความรู้ และผู้ชำนาญการต่างมาเรียนร่วมกัน กิจกรรมมีความหลากหลาย และเปิดโอกาสให้มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนในห้องเรียนที่ใช้ โปรแกรมไมโครเวิลด์ โปร จะคอยตอบคำถามของผู้เรียนให้ความช่วยเหลือถ้าหากได้รับการร้องขอ และบางครั้งสิ่งที่ผู้สอนทำให้ผู้เรียนดูไม่ใช่สิ่งที่ถูกกำหนดไว้ในแผนการสอน เป็นสิ่งที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในโครงการที่ตนเองกำลังทำอยู่ หรือเป็นสิ่งที่ผู้สอนเพิ่งเรียนรู้มาด้วยตนเอง และคิดว่าจะมีประโยชน์กับผู้เรียนในห้องเรียนที่ใช้ โปรแกรมไมโครเวิลด์ โปร ทุกคนต่างมีปฏิสัมพันธ์กันตลอดเวลา และเป็นไปอย่างลึกซึ้งยิ่งกว่าในสภาพห้องเรียนทั่วไป ผู้เรียนเริ่มต้นมีปฏิสัมพันธ์ในเชิงภาษาเนื่องจากผลงานทางภาษาที่ได้สร้างขึ้นมาเอง และเป็นสิ่งที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน ความสนุกในการเรียนเกิดขึ้นเนื่องจากการได้แลกเปลี่ยนความคิดกับคนอื่น ได้มีการทดลองปรับเปลี่ยนผลงานของคนใดคนหนึ่งแล้วนำมาใช้ปรับปรุงผลงานของตนเองต่อไป การทำงานกับคอมพิวเตอร์เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนคนอื่นที่ทำงานในลักษณะเดียวกัน เนื่องจากมีเรื่องที่จะนำมาแลกเปลี่ยนกัน และสิ่งที่นำมาพูดคุยกันไม่จำกัดอยู่เฉพาะเรื่องของผลงาน (สุชิน เพ็ชรรักษ์, 2542, หน้า 101)

ดังนั้นจากการศึกษาวิจัยการใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยโปรแกรมไมโครเวิลด์ โปร จะเห็นได้ว่าการเรียนโดยใช้โปรแกรมไมโครเวิลด์ โปรเป็นการเรียนที่ผู้เรียนจะเข้าไปทำความรู้จัก

กับสิ่งต่างๆ ด้วยตนเองโดยตรง ค้นพบข้อเท็จจริงเอง สร้างข้อสรุปเกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ เอง และเรียนรู้ทักษะหลายอย่างไปพร้อมกัน มิใช่เป็นการจดจำข้อเท็จจริงหรือนั่นแต่การฝึกทักษะเท่านั้น ส่วนผู้สอนจะเป็นเพียงผู้คอยกำหนดสถานการณ์การเรียนรู้ที่ทำให้เด็กเกิดกระบวนการค้นคว้าหาความรู้แบบผู้ใหญ่ที่มีระบบการคิดและ การค้นคว้าที่ซับซ้อนกว่า การให้ผู้เรียนมีประสบการณ์เช่นนี้จะสามารถช่วยให้ผู้เรียนควบคุมกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีความเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง เมื่อมีความสามารถเช่นนี้แล้วก็อาจนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้โดยไม่ต้องอาศัยคอมพิวเตอร์อยู่ตลอดไป (สูชิน เพ็ชรรักษ์, 2542, หน้า 77 – 78)

นอกจากนี้การที่ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้โปรแกรมไมโครเวิลด์ โปร ตลอดเวลาที่จะลดการต่อต้านการคิดแก้ไขข้อผิดพลาดลง และผู้เรียนก็จะเรียนรู้ด้วยว่าผู้สอนจะเป็นเสมือนผู้เรียนคนหนึ่งในห้องเรียน และทุกคนต่างก็เรียนรู้จากข้อผิดพลาดเดียวกัน ผู้สอนจะไม่วิจารณ์ข้อผิดพลาดของผู้เรียนที่เกิดขึ้น แต่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนหาทางแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง ผู้สอนจะใช้ความพยายามช่วยแยกแยะปัญหาที่เกิดขึ้น และแนะนำวิธีการแก้ไขรวมทั้งทดสอบข้อแนะนำในการแก้ไขข้อผิดพลาดด้วยตนเอง สร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่จะแก้ไขข้อผิดพลาดร่วมกัน ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนทุกคน ในสภาพการเรียนรู้เช่นนี้เองที่จะช่วยสนับสนุนให้เกิดการค้นพบหรือการสร้างสรรค์ขึ้นมาได้ เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์ไม่อาจจะเกิดขึ้นได้เมื่อเราต้องการและจัดเวลาให้มีการสร้างสรรค์ขึ้นในแผนการสอน แต่อยู่ที่การร่วมมือกันคิดร่วมมือกันหาวิธีแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและจริงจัง (Papert, 1980, หน้า 113-114)

ในประเทศไทย สถาบันเอ็มไอที ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ร่วมกับมูลนิธิศึกษาพัฒนกรรมการศึกษานอกโรงเรียน และศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ NECTEC (National Electronics and Computer Technology Center) จัดตั้งโครงการประกาศการของหนู โดยมีโครงการเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ เพื่อทดลองกระบวนการคิดแบบสร้างองค์ความรู้ โดยมีโครงการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ ที่ดำเนินงานในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศไทยดังนี้

1. กิจกรรมโครงการประกาศการ โดยสถาบัน MIT ได้ร่วมมือกับการศึกษานอกโรงเรียนในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการที่หมู่บ้านบันดัด เป็นหมู่บ้านชาวเขาในจังหวัดเชียงรายมีเครื่องคอมพิวเตอร์ 8 เครื่อง ประชากรเป็นนักเรียนชาวเขาในหมู่บ้านจำนวน 30 คน และมีนักเรียน 5 คน กำลังเรียนอยู่ระดับชั้นอนุบาลถึงระดับประถมศึกษา ซึ่งเด็กผู้เรียนระดับอนุบาลส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจภาษาไทยดี ต้องใช้การแปลผ่านล่ามเป็นภาษาจีน นอกจากนี้ผู้เรียนบางคน ไม่เคยใช้คอมพิวเตอร์มาก่อน ขั้นตอนการทดลองมีดังนี้ วันแรกผู้สอนได้ขอให้ผู้เรียนบอกเล่าถึงกิจกรรมที่ชอบ และอยากทำ บรรยายการการเรียนรู้เป็นแบบไม่เป็นทางการ และให้เวลาการทำงานแก่ผู้เรียน

อย่างมีอิสระ ต่อมาผู้เรียนได้จัดรวมกลุ่มกันเลือกเรื่องที่สนใจจะศึกษา ทำการศึกษาเรื่องต่างๆ ที่ผู้เรียนสนใจและรู้ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องนั้นมาก่อนบ้างแล้ว และอยากทำการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องนั้นมากขึ้น โดยบทบาทของผู้สอนเพียงช่วยเหลือและกระตุ้นผู้เรียนในกระบวนการรวบรวมข้อมูลและกระบวนการคิดอย่างมีระบบโดยการตั้งคำถาม และสมมติฐานเกี่ยวกับเรื่องที่ทำการศึกษาค้นคว้าและอนุมานคำตอบ และหลังจากนั้นให้ทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อสนับสนุนหรือหักล้างข้อสมมติฐานที่ตั้งไว้ อีกทั้งควรช่วยสอนคำสั่งเพื่อปฏิบัติการในโปรแกรมไมโครเวิลด์ โปร ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือจากครูในโรงเรียนช่วยเป็นที่ปรึกษาในแต่ละกลุ่มและมีการประชุมกันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิด และข้อสังเกตจากนักเรียนในแต่ละกลุ่ม โดยจะกระตุ้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้กับ โปรแกรมไมโครเวิลด์ โปร ในวันที่สองที่ผู้เรียนได้รับสมุดบันทึกประจำวันเพื่อบันทึกสั้น ๆ หรือใช้การวาดภาพเพื่อรวบรวมความคิด ซึ่งรวมถึงตัวผู้สอนเองด้วย เพื่อช่วยให้ผู้สอนได้คิดไปพร้อมกับผู้เรียนและตอบสนองความคิดของผู้เรียนได้โดยการทดลองครั้งนี้เน้นความสำคัญของขั้นตอนมากกว่าผลงาน โดยเน้นให้ผู้เรียนคิดอย่างมีระบบเชื่อมั่นว่าสามารถเรียนรู้ในสิ่งที่สนใจได้ และให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน โดยเน้นผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลางไม่ใช่ผู้สอน

ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนเกิดความภูมิใจที่สามารถค้นพบขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียน เพราะสามารถนำมาเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนได้ (Computer – Aided Construction, 2005, pp. 1 – 3)

2. โครงการประกาศาณ ซึ่งดำเนินการโดยศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน อำเภอเมืองจังหวัดลำปาง ได้จัดเตรียมหลักสูตรการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาสายสามัญและในระดับอาชีวศึกษา การจัดตั้งห้องปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์เพื่อทำการสร้างสรรค์ผลงานต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรมไมโครเวิลด์ หรือการผลิตหนังสือพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ในโฮมเพจของตนเองเพื่อสื่อสารกับคนอื่นรอบโลก โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (Lighthouse Project in Lampang, 2005, pp. 1 – 2)

3. ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนจังหวัดเชียงรายจัดทำโครงการประกาศาณที่ในหมู่บ้านแม่ฟ้าหลวง ระหว่างวันที่ 8 – 17 กรกฎาคม พ.ศ. 2541 ผู้เข้าร่วมโครงการ 45 คน ประกอบด้วยเด็กจากหมู่บ้านชาวเขาใกล้หมู่บ้าน และตัวแทนจากพื้นที่ต่าง ๆ ที่ได้ดำเนินงานโครงการ Lighthouse ในจังหวัดเชียงราย จุดมุ่งหมายของการจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้ เพื่อร่วมสร้างนิยตสารออนไลน์ของชุมชนโดยการใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ในการเรียนการสอนซึ่งให้ความสำคัญตลอดขั้นตอนของการทำไม่ใช่ว่าเฉพาะกับผลงานสุดท้ายเท่านั้น นอกจากนี้จุดมุ่งหมายที่สำคัญอีกประการของการปฏิบัติการในครั้งนี้คือการช่วยสร้างความชำนาญในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งรวมถึง

การใช้อินเทอร์เน็ต และ โปรแกรมที่ใช้ออกแบบจากห้องปฏิบัติการของ MIT เพื่อใช้ผลิตนิตยสารออนไลน์ การสัมมนาเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้ดำเนินการโดยนักศึกษา และเจ้าหน้าที่จาก MIT

(Online Community Magazine Workshop, 2005, pp. 1 – 2)

4. โครงการประกาศนียบัตรที่ศูนย์ชีวิตใหม่ จังหวัดเชียงราย ใช้เวลาปฏิบัติการ 5 วัน เริ่มตั้งแต่วันที่ 9 มีนาคม – วันศุกร์ที่ 13 มีนาคม 2541 โดยผู้จัดทำเรื่องราวเป็นเด็กหญิงชาวเขาเผ่าอีเก้อ จำนวน 18 คน ซึ่งอยู่ที่ศูนย์ชีวิตใหม่ จังหวัดเชียงราย การปฏิบัติการนี้ได้รับการสนับสนุนโดยโครงการ Lighthouse ของห้องปฏิบัติการสื่อของสถาบัน MIT และมูลนิธิศึกษาพัฒนา โครงการนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความมั่นใจให้เด็กหญิงชาวเขาโดยให้ถ่ายภาพซึ่งกันและกัน และจัดวางภาพให้สอดคล้องกับเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับพวกเขา โดยระหว่างขั้นตอนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการถ่ายภาพ การพูดและเขียนเล่าเรื่อง การเรียบเรียงต้นฉบับ และคอมพิวเตอร์ภายใต้ข้อตกลงว่าเทคโนโลยีไม่ได้เป็นส่วนสำคัญของโครงการ แต่จะเน้นทักษะการเขียนเล่าเรื่องเป็นสำคัญ เนื่องจากผู้เข้าร่วมโครงการมีประสบการณ์ในการปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์น้อย และบางคนไม่รู้หนังสือ โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ซึ่งใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาช่วยจัดอุปสรรค และพัฒนาทักษะการเล่าเรื่องและการเลือกภาพถ่ายเพื่อจัดลำดับเหตุการณ์ ผู้เรียนมีความภูมิใจ และพึงพอใจในผลงานชิ้นแรก และมีแรงจูงใจในการเรียนรู้มาจากผู้เรียนเอง (Lighthouse at New Life, 2005, pp. 1 – 2)

กรณีตัวอย่างการดำเนินงานในระบบโรงเรียน

ด้วยความมุ่งมั่นที่จะศึกษาแนวทางการปฏิรูปการจัดการเรียนการสอนไปในทิศทางที่นักเรียนมีบทบาทอย่างแข็งขันในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง โดยเฉพาะการใช้คอมพิวเตอร์ และ Internet เป็นเครื่องมือที่สำคัญ สำนักงานคณะกรรมการ การประถมศึกษาแห่งชาติ (2543, อ้างใน สุชิน เพ็ชรชัย, 2544, หน้า 174-175) จึงได้พัฒนาโครงการการใช้เทคโนโลยีในการสอนเพื่อสร้างความรู้ โดยคัดเลือกโรงเรียน 10 แห่ง จาก 10 จังหวัด ซึ่งมีความพร้อมทางด้านบุคลากร และเครื่องมืออุปกรณ์ และร่วมมือกับมูลนิธิศึกษาพัฒนา และ Constructionist Lab ดำเนินการอบรมครู ศึกษานิเทศก์ และเจ้าหน้าที่เพื่อจะได้นำเครื่องมือ และกระบวนการสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนตามทฤษฎี Constructionism ทดลองดำเนินการในแต่ละโรงเรียน พร้อมกับเก็บข้อมูลเพื่อทำวิจัยในชั้นเรียนไปด้วยในขณะดำเนินการก็มีการจัดสัมมนาเพื่อวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการดำเนินงาน แลกเปลี่ยนประสบการณ์ และเผยแพร่ผลงานของโครงการในวาระสำคัญๆ มาเป็นลำดับ

การใช้ MicroWorlds Pro ในโรงเรียนดังกล่าวมีลักษณะที่หลากหลาย เช่น ใช้ในการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และขยายเวลาการเรียนต่อสัปดาห์ให้มากขึ้น

บางแห่งเริ่มที่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสบางแห่งเริ่มใช้ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีการนำไปใช้บูรณาการเข้ากับการสอนวิชาอื่น ๆ เช่น ภาษาไทย คณิตศาสตร์ และศิลปะ ให้นักเรียนใช้สร้างโครงการอิสระ และโครงการที่เกี่ยวข้องกับวิชาต่างๆ ที่เรียนในแต่ละภาคเรียน ใช้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ของชมรมคอมพิวเตอร์ในโรงเรียน จัดการเรียนนอกเวลาเรียนปกติ แบบคละชั้นสำหรับนักเรียนที่สนใจเป็นพิเศษ รวมทั้งจัดการอบรมให้กับเพื่อนครูในโรงเรียนเดียวกัน หรือจากโรงเรียนที่อยู่ใกล้เคียง และมีความสนใจ และที่น่าสนใจคือ มีการทดลองนำคอมพิวเตอร์ และ Internet เข้าไปไว้ในห้องเรียน ที่โรงเรียนบ้านสันกำแพง อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อให้ครู และนักเรียนใช้งานได้ตลอดทั้งวัน

จากการสรุปผลการดำเนินงานเบื้องต้นปรากฏว่า นักเรียนมีความสนุก และเพลิดเพลินในการเรียน ผลงานมีชีวิตชีวา มีความภาคภูมิใจในผลงานเนื่องจากสร้างขึ้นมาด้วยตนเอง และปรับปรุงแก้ไขให้พัฒนาขึ้นมาเป็นลำดับ บรรยากาศในการเรียนไม่เคร่งเครียด สามารถคิด และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้อย่างอิสระ รู้จักวางแผนการทำงานค้นหาข้อมูล และแก้ปัญหาของตนเอง ด้วยตนเอง จัดระบบการคิดให้เป็นขั้นตอนได้ดีขึ้น ทำงานร่วมกับเพื่อนได้ดีขึ้น มีน้ำใจเอื้อเฟื้อต่อคนอื่น มีความมั่นใจในตนเอง และกล้าแสดงออกมากขึ้น มีทักษะในการค้นหาข้อมูลมากขึ้น สามารถเรียนรู้สาระสำคัญของหลายวิชาไปพร้อมกันได้ ในขณะที่ทำโครงการ สามารถใช้คอมพิวเตอร์และ Internet ได้อย่างคล่องแคล่ว

แนวคิดเกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์

ทฤษฎีจิตวิทยาเกี่ยวกับการคิด

การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิด ควรอาศัยหลักจิตวิทยาเกี่ยวกับพัฒนาการทางความคิดประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วย เพราะพัฒนาการทางความคิดเป็นผลจากการปะทะสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ การวิจัยครั้งนี้จึงขอก้าวถึงทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ดังนี้

Piaget (อ้างใน สุรางค์ โก้วตระกูล, 2541, หน้า 48 – 49) กล่าวถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์ว่าความคิดของคนนั้นประกอบด้วยโครงสร้าง 2 ประการคือ

1. การเร้าให้นักเรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในชั้นเรียน เพื่อแก้ปัญหา (Assimilative Structure) นักเรียนจะเกิดความขัดแย้งในความคิด คือเกิดความสงสัยขึ้นมา เมื่อความรู้เดิมไม่สามารถนำมาแก้ปัญหาได้ก็จะนำไปเป็นแนวทางในการคิดสิ่งใหม่ๆ ต่อไป
2. การปรับปรุงหรือขยายแนวคิดเดิมเพื่อจะรับความรู้ใหม่ๆ ให้กว้างขวางขึ้น

(Accommodative Structure) ผู้เรียนที่มีอายุตั้งแต่ 9 – 10 ปีขึ้นไปจะมีพัฒนาการทางสติปัญญาในขั้นปฏิบัตินามธรรม ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ โดยไม่ต้องอาศัยของจริง หรือตัวอย่างประกอบ สามารถอธิบายความคิดของตนเอง ตั้งสมมติฐาน ทดลอง และสรุปผลการทดลองให้สอดคล้องกับหลักการของตนได้

และ Piaget (อ้างใน พรทิพย์ ประการแก้ว, 2543, หน้า 7 – 8) ยังได้แบ่งขั้นของพัฒนาการทางสติปัญญาเป็น 4 ขั้น คือ

1. ขั้นประสาทรับรู้ และการเคลื่อนไหว (Sensorimotor Period) อายุแรกเกิดจนถึง 2 ปี
2. ขั้นความคิดก่อนปฏิบัติการ (Pre – Operational Period) อายุ 2 ถึง 7 ปี
3. ขั้นปฏิบัติการคิดโดยใช้วัตถุ หรือรูปธรรม (Concrete Operational Period) อายุ 7 – 11 ปี
4. ขั้นปฏิบัติการคิดโดยใช้นามธรรมหรือใช้ตรรกศาสตร์ (Formal Operational Period) อายุ 11 – 15 ปีขึ้นไป

จากทฤษฎีของ Piaget นักเรียนที่อยู่ในขั้นที่ 4 คือนักเรียนที่มีอายุ 11 ปีขึ้นไป จะมีพัฒนาการทางด้านความคิด และสติปัญญาอยู่ในขั้นปฏิบัติการคิดโดยใช้นามธรรม สามารถคิด ตั้งสมมติฐาน และคิดได้หลายแง่มุม และสามารถสรุปข้อมูลจากสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

Guilford (1950, อ้างใน สมศักดิ์ ภู่วิถาวรชน, 2544, หน้า 9 – 10) ซึ่งมีความเชื่อว่า สติปัญญาเป็นสิ่งที่เกิดจากการร่วมกันของมิติทั้ง 3 คือ วิธีการคิด (Operation) เนื้อหา (Content) และ ผลของการคิด (Products)

มิติด้านวิธีการคิดแบ่งออกเป็น 5 ประการ คือ

1. คิดแบบรู้ และเข้าใจ (Cognition : C)
2. คิดแบบจำ (Memory : M)
3. คิดแบบอนกนัย (Divergent Thinking : D)
4. คิดแบบเอกนัย (Convergent Thinking : N)
5. คิดแบบประเมิน (Evaluation : E)

มิติด้านเนื้อหา แบ่งออกเป็น 4 ประการ คือ

1. ภาพ (Figure : F)
2. สัญลักษณ์ (Symbol : S)
3. ภาษา (Semantic : M)
4. พฤติกรรม (Behavior : B)

มิติด้านผลของการคิด แบ่งออกเป็น 6 ประการ ดังนี้

1. หน่วย (Unit : U)
2. จำพวก (Classes : C)
3. ความสัมพันธ์ (Relation : R)
4. ระบบ (System : S)
5. การแปลงรูป (Transformation : T)
6. การประยুক্ত (Implication : I)

จากลักษณะ โครงสร้าง 3 มิตินี้รวมกันแล้วได้ความสามารถทางสติปัญญา 120 แบบ หรือ 120 เซลล์ ความสามารถแต่ละแบบย่อมประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ๆ ที่มาจากมิติทั้ง 3 ร่วมกัน สำหรับโครงสร้างทางสติปัญญาของ Guilford กับความคิดสร้างสรรค์ พบว่า วิธีการคิดที่เน้นเรื่องของความคิดสร้างสรรค์ก็คือ การคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) และเมื่อนำการคิดแบบอเนกนัยไปสัมพันธ์กับมิติด้านเนื้อหา ซึ่งมีองค์ประกอบย่อย ๆ 4 ประการ คือ ภาพสัญลักษณ์ ภาษา พฤติกรรม และมิติด้านผลของการคิด ซึ่งมีองค์ประกอบย่อย ๆ 6 ประการ คือ หน่วยจำพวก ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยুক্তจะได้ความสามารถหรือ เซลล์ 24 แบบ หรือ 24 เซลล์

ทฤษฎีของ Torrance

Torrance (1965, อ้างใน ฌีญพวงศ์ เจริญพิทย์, 2539) ได้สรุปความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการของการมีความรู้สึกไวต่อปัญหา หรือต่อข้อมูล หรือสิ่งเร้าที่ไม่สมบูรณ์ รวมทั้ง ความพยายามที่จะสื่อความหมาย ให้ผู้อื่นเข้าใจอย่างไรก็ตาม ในส่วนของกระบวนการคิดนั้นมิได้เน้นที่องค์ประกอบของการคิดด้านใดด้านหนึ่งเป็นการเฉพาะ หากแต่ให้ความสำคัญกับความคิดตามกระบวนการอันเป็นธรรมชาติ ซึ่งเชื่อว่าจะมีความซับซ้อน และเกี่ยวเนื่องกันระหว่าง องค์ประกอบต่าง ๆ มากกว่าที่จะเกิดแบบแยกส่วน โดยได้แบ่งกระบวนการเกิดความคิดสร้างสรรค์เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การค้นหาข้อเท็จจริง เริ่มจากการเกิดความรู้สึกกังวล สับสน วุ่นวาย แต่ยังไม่สามารถจะ ระบุปัญหาได้
2. การค้นพบปัญหา เมื่อคิดจนเข้าใจจะสามารถระบุได้ว่า ปัญหาต้นตอ คืออะไร
3. การค้นพบแนวคิด ตลอดจนรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อทดสอบความคิด
4. การค้นพบคำตอบ ทดสอบสมมติฐานจนพบคำตอบ
5. การยอมรับผลจากการค้นพบ ยอมรับคำตอบที่ค้นพบ ขั้นนี้จะเป็นการยอมรับ

คำตอบที่ได้จากการพิสูจน์เรียบร้อยแล้วจะแก้ปัญหาให้สำเร็จได้อย่างไร และต่อจากจุดนี้การแก้ปัญหาหรือการค้นพบจะไม่สิ้นสุด แต่ที่ได้จากการค้นพบจะนำไปสู่หนทางที่ทำให้เกิดแนวคิด หรือ สิ่งใหม่ต่อไปที่เรียกว่า New Challenge

จะเห็นได้ว่ากระบวนการคิดของ Torrance นี้มีความสอดคล้องกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง

ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถที่เป็นคุณลักษณะพิเศษที่มีอยู่ในตัวมนุษย์ที่เกิดจากจินตนาการเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับมนุษย์เพื่อสามารถดำรงชีวิตอย่างสร้างสรรค์ ความเจริญทั้งหมดทั้งทางเทคโนโลยี นวัตกรรมต่าง ๆ เกิดขึ้นได้เพราะความคิดสร้างสรรค์ในตัวมนุษย์นั่นเอง ซึ่งความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่อยู่ในตัวบุคคลทุกคนมากบ้างน้อยบ้างแตกต่างกันไป และได้มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้หลายทัศนะ ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

อารี พันธัมณี (2540, หน้า 6) ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะเอนกนัย นำไปสู่การคิด ค้นพบสิ่งแปลกใหม่ด้วยการคิด ดัดแปลง ประยุกต์ จากความคิดผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่

สำหรับกรมวิชาการ (2544, หน้า 2) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ คือ ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ โดยมีสิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้นทำให้เกิดความคิดใหม่ต่อเนื่องกันไป และความคิดสร้างสรรค์นี้ประกอบด้วยความสามารถในการคิด ความคิดยืดหยุ่น และความคิดที่เป็นของตนเองโดยเฉพาะ หรือความคิดริเริ่ม

ส่วน สมศักดิ์ ภูวฉาวรรณ (2544, หน้า 2) กล่าวว่าไว้ว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่อง สลับซับซ้อนยากแก่การให้คำจำกัดความที่แน่นอนตายตัว และถ้าพิจารณาความคิดสร้างสรรค์ในเชิงผลงาน ผลงานนั้นต้องเป็นงานที่แปลกใหม่มีคุณค่า กล่าวคือ ใช้ได้มีคนยอมรับ ถ้าพิจารณาความคิดสร้างสรรค์ในเชิงกระบวนการ กระบวนการความคิดสร้างสรรค์คือการเชื่อมโยงสัมพันธ์ สิ่งของ หรือความคิดที่มีความแตกต่างกันมากเข้าด้วยกัน ถ้าพิจารณาเชิงบุคคล บุคคลนั้นต้องมีความคิดที่มีความแปลกเป็นตัวของตัวเอง เป็นผู้ที่มีความคิดคล่อง มีความคิดยืดหยุ่น และสามารถให้รายละเอียดในความคิดนั้น ๆ ได้

สรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถของสมองในการคิดหลายทิศทาง แปลกใหม่ โดยเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับความคิดเดิมหรือความคิดที่แตกต่างเข้าด้วยกัน และจัดระเบียบขั้นตอนของความคิดออกมาในรูปแบบใหม่ ก่อให้เกิดเป็นความคิดแปลก ๆ ใหม่ ๆ ได้หลาย

ทิศทาง เกิดเป็นผลผลิตหรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ต่างไปจากเดิม ซึ่งเป็นประโยชน์ที่มีคุณค่าต่อสังคม

พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์

ลักษณะพัฒนาการทางด้านการคิดสร้างสรรค์ของเด็ก จะมีแบบแผนแตกต่างจากพัฒนาการด้านอื่นๆ สามารถพัฒนาได้มากกว่าวัยผู้ใหญ่ซึ่ง Torrance (อ้างใน ศิริพร พุ่มแสงทองชัย, 2544. หน้า 16) ได้สรุปลักษณะพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

เด็กวัยทารก – วัยก่อนเรียน (อายุระหว่าง 0 – 6 ปี) ในช่วงอายุ 0 – 2 ปี เด็กเริ่มพัฒนาการจินตนาการ ในช่วงขวบแรกเด็กต้องการรู้เรื่องต่างๆ พยายามเลียนแบบเสียง และจังหวะ เมื่ออายุ 2 ขวบ เด็กต้องการให้มีอะไรพิเศษเกิดขึ้น เด็กกระตือรือร้นที่จะได้สัมผัส ชิม และดูทุกสิ่งทุกอย่าง เด็กมีความอยากรู้อยากเห็น แต่วิธีการแสดงออกนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของเด็กแต่ละคน

อายุ 2 – 4 ปี เด็กเรียนรู้เกี่ยวกับโลกโดยประสบการณ์ตรง และทำสิ่งนั้นซ้ำๆ โดยการเล่นที่ใช้จินตนาการ เด็กตื่นตัวกับสิ่งแปลกใหม่ตามธรรมชาติ ช่วงความสนใจของเด็กจะสั้น โดยเปลี่ยนจากการเล่นอย่างหนึ่งไปอีกอย่างหนึ่งเสมอ เด็กเริ่มพัฒนาความรู้สึกเป็นตัวของตัวเอง เด็กวัยนี้มักทำในสิ่งที่เกินความสามารถของตนเอง ทำให้เกิดความรู้สึกโกรธ และคับข้องใจ

อายุ 4 – 6 ปี เด็กเริ่มสนุกสนานกับการวางแผน การเล่น การทำงาน เด็กเรียนรู้บทบาทของผู้ใหญ่โดยการเล่นสมมติ มีความอยากรู้อยากเห็นสิ่งที่เป็นจริง และถูกต้อง เด็กสามารถเชื่อมโยงเหตุการณ์ต่างๆ แม้ว่าจะไม่เข้าใจเหตุผลนัก เด็กทดลองเล่นบทบาทต่างๆ โดยใช้จินตนาการของตัวเอง ลักษณะความคิดสร้างสรรค์ของเด็กวัยนี้ค่อนข้างจะเป็นธรรมชาติที่ปรากฏชัด

อายุ 6 – 8 ปี จินตนาการทางสร้างสรรค์ของเด็กเปลี่ยนไปสู่ความเป็นจริงมากขึ้น และพยายามที่จะบรรยายออกมาแม้ในขณะที่กำลังเล่น เด็กวัยนี้รักการเรียนรู้มาก ดังนั้นการจัดประสบการณ์ที่ท้าทาย และสนุกสนานให้เด็กวัยนี้ ย่อมช่วยพัฒนาความอยากรู้อยากเห็นให้แก่เด็ก

อายุ 8 – 10 ปี เด็กใช้ทักษะหลายด้านในการสร้างสรรค์ และสามารถค้นพบวิธีที่จะใช้ความสามารถเฉพาะตัวของเขาส่งเสริมสร้างสรรค์ เด็กมักจะเทียบตัวเองกับคนที่น่ายกย่อง ซึ่งสามารถเอาชนะอุปสรรคได้ความสามารถในการถาม และความอยากรู้อยากเห็นของเด็กเพิ่มขึ้น

อายุ 10 – 12 ปี เด็กชอบการสำรวจค้นคว้า เด็กผู้หญิงชอบอ่านหนังสือ และเล่นสมมติ เด็กชายชอบเรียนจากประสบการณ์ตรง ช่วงเวลาของความสนใจจะนานขึ้น ความสามารถทางศิลปะ และดนตรีจะพัฒนาได้เร็ว เด็กจะชอบทดลองทุกสิ่งทุกอย่างเพื่อประสบการณ์แม้กระทั่งความมั่นใจในผลงานของตนเอง

เด็กวัยนี้จะมีความคิดสร้างสรรค์ลดลงบางช่วง ซึ่งอาจเป็นผลจากการเข้าสู่ระบบโรงเรียน เด็กต้องทำตามกฎเกณฑ์ที่สังคมกำหนด ขาดโอกาสแสดงความคิดเห็น การเข้มงวดของผู้ปกครอง หรือครูอาจารย์ที่มากเกินไปจะเป็นอุปสรรคที่ปิดกั้นพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก

พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของเด็กวัยประถมศึกษา

การศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของเด็กระดับประถมศึกษา มีผลการศึกษาดังนี้

Kirkpatrick (1904, อ้างใน อารี พันธุ์มณี, 2544. หน้า 58) ได้ทำการศึกษาประถมปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้หยดหมึกในการทดสอบ ปรากฏว่าเด็กที่อยู่ในชั้นประถมปีที่ 1, 2, 3 มีความคิดจินตนาการสูง และก็จะเพิ่มขึ้นอีกในชั้นมัธยม 2 และ มัธยม 3

Marns (1941, อ้างใน อารี พันธุ์มณี, 2544. หน้า 58) ได้ศึกษาและยืนยันว่าความคิดสร้างสรรค์แสดงออกอย่างอิสระในระหว่างเด็กเรียนชั้นประถม 4 และ 5 เด็กชั้นประถม 1 มีความรู้สึกเพลิดเพลินและสนุกสนานในการแสดงออกอย่างเสรี และนักเรียนชั้นประถม 2 ชอบตั้งคำถามด้วยคำว่า “ทำไม” และ “อย่างไร” มากกว่าเด็กชั้นประถม 3 นอกจากนั้นยังพบว่าการแสดงออกอย่างสร้างสรรค์จะลดลงอย่างรวดเร็วในชั้นประถม 6, 7 และมัธยม 1 แต่จะเพิ่มขึ้นในมัธยม 2 และอาจจะเพิ่มขึ้นได้ทุกปีจนถึงวัยผู้ใหญ่

การศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์โดย Union College Character Research Project ในปี ค.ศ. 1957 สรุปการศึกษาเด็กที่มีอายุ 6 – 12 ปี โดย Ligon (1957, อ้างใน อารี พันธุ์มณี, 2544. หน้า 63) ปรากฏผลดังนี้

การสร้างสรรค์ด้านจินตนาการของเด็กเริ่มเข้าสู่ความเป็นจริงมากขึ้น เด็กสามารถพยายามที่จะบรรยายออกมาแม้ในขณะที่พวกเขาเล่น Ligon ชี้ให้เห็นว่า เด็กประถมปีที่ 1 และ 2 ไม่ชอบการฝันเฟื่อง (Fantasy) การจินตนาการลดลงและการในการใช้การวาดภาพแทนการคิดคำนึงจากการสังเกตของ Ligon พบว่า เด็กในระดับนี้รักการเรียนมาก ถ้าโรงเรียนจัดประสบการณ์ที่ทำทาสสนุกสนาน ก็จะช่วยให้ความอยากรู้อยากเห็นของเด็กยังคงอยู่และ พัฒนาต่อไปนอกจากเขาถูกขัดขวาง โดยการกระทำของผู้ใหญ่ โดยปกติแล้วเด็ก ๆ สามารถเรียนรู้กฎเกณฑ์ที่ผู้ใหญ่กำหนดให้อย่างเต็มใจ จึงแยกช่วงของเด็กที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้ ดังนี้

ช่วงอายุ 6 – 8 ปี เป็นระยะเวลาที่สำคัญ ที่จะช่วยให้เด็กได้ใช้ความคิดและแสดงออก เด็กสามารถที่จะวางแผนโดยไม่ต้องได้รับการช่วยเหลือ พ่อแม่หรือครูสามารถที่จะช่วยเด็กโดยการตอบคำถามอย่างตรงไปตรงมา

ช่วงอายุ 8 – 10 ปี จากการศึกษาของ Ligon กล่าวว่า เด็กที่มีอายุ 8 – 10 ปี จะเพิ่มความสามารถในการใช้ทักษะเพื่อสร้างสรรค์งานและ สามารถค้นพบวิธีการต่าง ๆ ที่จะสร้างผลงานสร้างสรรค์ เด็กวัยนี้ชอบการเป็นตัวของตัวเอง ชอบทำตัวเด่นดัง ดังนั้นพวกเขาควรได้รับการ

สนับสนุนให้ใช้จินตนาการและ ทักษะเพื่อช่วยเหลือเพื่อนๆ ได้ เขาสามารถที่จะวางโครงการระยะยาวที่ตนสนใจและได้รับการสนับสนุนให้ทำ เด็กสามารถที่จะถามเพื่อเพิ่มความรู้เพื่อให้ค้นหาความจริงได้มากยิ่งขึ้นและ การแสดงออกในความคิดริเริ่มและ ความคิดคล่องแคล่ว เด็กๆ ต้องการโอกาสที่จะใช้ความสามารถในสิ่งที่เขาได้เรียนรู้ แต่ก็ต้องการกำลังใจและการสนับสนุนเมื่อเขาประสบความล้มเหลว หรือเมื่อเขาทำงานที่ยากเกินไปในช่วงเวลานี้เด็กควรได้รับอนุญาตให้เล่นในสิ่งที่เขาไปได้ในชีวิตจริงและ ควรได้รับความรู้ความจริงที่ตนไม่ได้เก่งไปหมดทุก ๆ อย่าง

ช่วงอายุ 10 – 12 ปี เด็กวัยนี้ชอบสำรวจสิ่งต่าง ๆ เด็กผู้หญิงชอบสำรวจหนังสือชนิดต่าง ๆ และการเล่นสมมติ เด็กชายชอบด้านศิลปะและดนตรีจะพัฒนาอย่างรวดเร็ว ในช่วงอายุนี้นี้เด็กจะพยายามเพิ่มประสบการณ์ในทุกอย่างแต่เขาจะขาดความเชื่อมั่น ควรให้โอกาสเด็กได้สำรวจได้สร้าง ได้กระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองและมีโอกาสได้อ่านซึ่งเท่ากับช่วยให้เด็กได้สื่อสารกับคนอื่น ๆ เกี่ยวกับประสบการณ์ของตน

ลักษณะกระบวนการของความคิดสร้างสรรค์

Guilford (1959, อ้างใน ชูลีพร - สงวนศรี, 2534. หน้า 18) กล่าวว่า คนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะต้องมีความไวที่จะรับรู้ปัญหา สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงความคิดใหม่ ๆ ได้ง่าย มีความสามารถที่จะสร้างหรือแสดงความคิดใหม่ ๆ และปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ซึ่งวิธีการคิดของคนเราเป็นไปตามลำดับขั้นดังนี้

1. การรู้ และการเข้าใจ (Cognition) หมายถึง ความสามารถของสมองในการเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว
2. การจำ (Memory) คือ ความสามารถของสมองในการสะสมข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มา และสามารถระลึกออกมาได้ตามที่ต้องการ
3. การคิดแบบเบนกนัย (Divergent Thinking) หมายถึง ความสามารถของสมองในการให้คำตอบสนองได้หลาย ๆ อย่างจากสิ่งเร้าที่กำหนดให้โดยไม่จำกัดจำนวนคำตอบ
4. การคิดแบบเอกนัย (Convergent Thinking) หมายถึง ความสามารถของสมองในการให้คำตอบสนองที่ถูกต้อง และดีที่สุดจากข้อมูลที่กำหนดให้
5. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถของสมองในการตัดสินใจเลือกคำตอบให้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

สำหรับวิธีการคิดแบบเบนกนัยนี้ Guilford จัดว่าเป็นความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งหมายถึงความสามารถของบุคคลที่ใช้ในการแก้ปัญหา เป็นการคิดที่ก่อให้เกิดสิ่งต่าง ๆ ใหม่ ๆ เป็นความสามารถของบุคคลที่จะประยุกต์ใช้กับงานหลาย ๆ ชนิดซึ่งประกอบด้วยลักษณะดังต่อไปนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดา ความคิดริเริ่มเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาคิดดัดแปลง และประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้นเป็นลักษณะที่เกิดขึ้นเป็นครั้งแรก ต้องอาศัยลักษณะ ความกล้าคิด กล้าลอง เพื่อทดสอบความคิดของตนบ่อยครั้ง ต้องอาศัยความคิด จินตนาการ หรือที่เรียกว่า ความคิด จินตนาการประยุกต์ คือ ไม่ใช่คิดเพียงอย่างเดียวแต่จำเป็นต้องคิดสร้าง และหาทางทำให้เกิดผลงานด้วย

2. ความคล่องในการคิด (Fluency) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีคำตอบในปริมาณที่มากในเวลาจำกัด แบ่งออกเป็น

2.1 ความคิดคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word Fluency) ซึ่งเป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่วนั่นเอง

2.2 ความคิดคล่องแคล่วทางการโยงสัมพันธ์ (Associational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดหาถ้อยคำที่เหมือนกันหรือคล้ายกัน ได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ภายในเวลากำหนด

2.3 ความคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expressional Fluency) เป็นความสามารถในการใช้วิธีหรือประโยค คือ ความสามารถที่จะนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ

2.4 ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด เป็นความสามารถอันดับแรกในการที่จะพยายามเลือกเฟ้นให้ได้ความคิดที่ดี และเหมาะสมที่สุด จึงจำเป็นต้องคิด คิดออกมาให้ได้มากที่สุดหลายอย่าง และแตกต่างกัน แล้วจึงนำเอาความคิดที่ได้ทั้งหมดมาพิจารณาแต่ละอย่างเปรียบเทียบกับกันว่าความคิดอันใดจะเป็นความคิดที่ดีที่สุด

3. ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดคำตอบได้หลายประเภท และหลายทิศทาง แบ่งออกเป็น

3.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous Flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดได้หลายอย่าง อย่างอิสระ

3.2 ความคิดยืดหยุ่นทางการดัดแปลง (Adaptive Flexibility) เป็นความสามารถที่จะคิดได้หลากหลาย และสามารถดัดแปลงจากสิ่งหนึ่งไปเป็นหลายสิ่งได้

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) คือ ความคิดในรายละเอียดเพื่อตกแต่งหรือขยายความคิดหลักให้ได้ความหมายสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ความคิดละเอียดลออเป็นคุณลักษณะที่จำเป็นยิ่งในการสร้างผลงานที่มีความแปลกใหม่สำเร็จ

พัฒนาการของความคิดละเอียดลออนั้นขึ้นอยู่กับ

1. อายุ เด็กที่มีอายุน่าจะมีความสามารถทางด้านนี้มากกว่าเด็กอายุน้อย
2. เพศ เด็กหญิงจะมีความสามารถมากกว่าเด็กชายในด้านความคิดละเอียดลออ
3. การสังเกต เด็กที่มีความสามารถด้านการสังเกตสูงจะมีความสามารถทางด้านความคิดละเอียดลออสูงด้วย

การวัดความคิดสร้างสรรค์

การวัดความคิดสร้างสรรค์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กให้เจริญถึงขีดสูงสุด ทำให้ทราบระดับความคิดสร้างสรรค์ของเด็กและเป็นผู้ให้ข้อมูลให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

วิธีวัดความคิดสร้างสรรค์ ได้มีการค้นคว้าและพัฒนามาเป็นลำดับซึ่ง อารี รังสินนท์ (2532, หน้า 164 - 174) ได้สรุปไว้ดังนี้

1. สังเกต หมายถึง การสังเกตพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกเชิงสร้างสรรค์เป็นวิธีการที่พ่อแม่ ครู ผู้ปกครองสามารถใช้ได้ เพราะบุคคลดังกล่าวเป็นผู้ใกล้ชิดเด็ก และรู้จักเด็กดีกว่าบุคคลอื่น แต่ครูและผู้ปกครองควรทราบและเข้าใจพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ที่เด็กแสดงออกได้ถูกต้อง มิฉะนั้นจะทำให้ผลของการสังเกตผิดพลาดไป

2. การวาดภาพ หมายถึง การให้เด็กวาดภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนดเป็นการถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์ออกมาเป็นรูปธรรม และสามารถสื่อความหมายได้ สิ่งเร้าที่กำหนดให้เด็กอาจเป็นวงกลม สีเหลี่ยม แล้วให้เด็กวาดภาพต่อเติมเป็นภาพ

3. รอยหยดหมึก หมายถึง การให้เด็กดูภาพรอยหยดหมึก แล้วคิดตอบจากภาพที่เด็กเห็น มักใช้กับเด็กประถมศึกษา เพราะเด็กสามารถอธิบายได้ดี

4. การเขียนเรียงความและงานศิลปะ หมายถึง การให้เด็กเขียนเรียงความจากหัวข้อที่กำหนด และการประเมินงานจากศิลปะของนักเรียน นักจิตวิทยาที่มีความเห็นสอดคล้องกันว่าเด็กในวัยประถมศึกษา มีความสำคัญยิ่งหรือจำเป็นช่วงวิกฤติของการพัฒนาความคิดเชิงสร้างสรรค์ เด็กมีความสนใจในการเขียนสร้างสรรค์และแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ในงานศิลปะ

5. แบบทดสอบ หมายถึง การให้เด็กทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ซึ่งเป็นเครื่องมือ

อย่างหนึ่งในการวัดพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นระบบมาตรฐาน ซึ่งเป็นผลมาจากการวิจัยเกี่ยวกับธรรมชาติของความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มีทั้งที่ใช้ภาษาเป็นสื่อ และที่ใช้ภาพเป็นสื่อเพื่อเร้าให้เด็กแสดงออกเชิงความคิดสร้างสรรค์

5.1 แบบทดสอบความคล่องแคล่วของ Guilford and Christensen (อ้างใน อารี รังสินันท์, 2532, หน้า 176-179) แบบทดสอบนี้คิดขึ้นเพื่อวัดความคิดกระจาย (Divergent Thinking) โดยมุ่งวัดตัวประกอบในแต่ละเซลล์ตามโครงสร้างสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งมี 3 มิติ คือ เนื้อหาที่คิด (Content) วิธีการคิด (Operation) และผลิตผลแห่งความคิด (Product) ประกอบด้วย แบบทดสอบย่อย 4 ชุด 11 ฉบับแบ่งเป็นแบบทดสอบด้านภาษา 7 ฉบับ ด้านรูปภาพ 3 ฉบับ และ โจทย์ปัญหา 1 ฉบับ ซึ่งได้แก่ ความคล่องแคล่วในการใช้คำ ความคล่องแคล่วทางความคิด ความคล่องแคล่วด้านการเชื่อมโยง ความคล่องแคล่วในการแสดงออก การใช้ประโยชน์อย่างอื่น การสรุปผล ประเภทของงานอาชีพ การวาดรูป การสเก็ตช์รูป การแก้ปัญหา และการตกแต่งรูป

5.2 แบบทดสอบของ Wallach and Kogan (อ้างใน สมศักดิ์ ภู่วิภาดาพรรณ, 2544, หน้า 32-35) ได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 5 ฉบับ ใช้เวลา 15 นาที แบบทดสอบย่อย 5 ฉบับ ซึ่งได้แก่ ให้หาสิ่งที่เหมือนกันกับสิ่งเร้าที่กำหนดให้ ให้บอกประโยชน์ของสิ่งของ บอกความเหมือนกันของสิ่ง 2 สิ่ง บอกความหมายของภาพเส้น และบอกความหมายของเส้น

5.3 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance (1972, p. 35-41) ได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีแบบสำรวจ แบบทดสอบหลายรูปแบบ สำหรับแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance ได้พัฒนาขึ้นภายในขอบเขตและเนื้อหาทางการศึกษา ซึ่งแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance มีดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ โดยอาศัยรูปภาพ (Thinking Creatively with Pictures) มี 2 แบบ คือ แบบ ก และ แบบ ข
 - แบบ ก ประกอบด้วย แบบทดสอบย่อยหรือกิจกรรม 3 กิจกรรม ใช้เวลาชุดละ 10 นาที ดังนี้
 - กิจกรรมชุดที่ 1 การวาดภาพ (Picture Construction) ให้ต่อเติมภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนด ให้ได้ภาพแปลกใหม่และตั้งชื่อภาพให้แปลกที่สุด
 - กิจกรรมชุดที่ 2 การต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ (Picture Completion) ให้ต่อเติมภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนดเป็นเส้นในลักษณะต่าง ๆ ให้ได้ภาพที่แปลกและน่าสนใจที่สุดและตั้งชื่อภาพด้วย

กิจกรรมชุดที่ 3 การใช้เส้นคู่ขนาน (Parallel Line) ให้ต่อเติมและตั้งชื่อภาพของเส้นคู่ขนาน จำนวน 30 คู่ และไม่ซ้ำกัน

แบบ ข เป็นแบบทดสอบคู่ขนานกับแบบ ก โดยกิจกรรมชุดที่ 1 และ 2 ให้สิ่งเร้าที่ต่างจากแบบ ก ส่วนกิจกรรมชุดที่ 3 การใช้วงกลม (Circles) ให้ต่อภาพสิ่งเร้าที่เป็นวงกลมจำนวน 30 วงกลม ให้เป็นภาพที่แตกต่างกันและแปลกใหม่

2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ โดยอาศัยภาษา (Thinking Creatively with Words) มี 2 แบบ คือ แบบ ก และ แบบ ข เป็นแบบทดสอบคู่ขนานเช่นเดียวกัน คือลักษณะของแบบทดสอบเหมือนกัน แต่สิ่งเร้าต่างกันเท่านั้น ประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 7 กิจกรรมดังต่อไปนี้

กิจกรรมชุดที่ 1 การตั้งคำถาม ให้ตั้งคำถามที่ไม่ธรรมดาจากภาพที่กำหนดให้มากที่สุด

กิจกรรมชุดที่ 2 การเดาสาเหตุ ให้เขียนสาเหตุเกี่ยวกับเหตุการณ์จากภาพในกิจกรรมชุดที่ 1

กิจกรรมชุดที่ 3 การเดาผลที่เกิดตามมา ให้เขียนผลที่อาจเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากเหตุการณ์ในภาพที่กำหนดให้จากกิจกรรมชุดที่ 1

กิจกรรมชุดที่ 4 ปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้น ให้ดัดแปลงสิ่งที่กำหนดให้มากที่สุด

กิจกรรมชุดที่ 5 ประโยชน์ของสิ่งของ ให้บอกประโยชน์ของสิ่งของมาให้มากที่สุด

กิจกรรมชุดที่ 6 ตั้งคำถามแปลกๆ จากสิ่งที่กำหนดให้

กิจกรรมชุดที่ 7 การสมมติอย่างมีเหตุผลให้คิด หรือเดาว่าจะเกิดอะไรขึ้นจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ที่ไม่น่าเป็นไปได้

สำหรับในประเทศไทยได้มีการนำเอาแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของต่างประเทศ ได้แก่ Wallach and Kogan, Guilford, Torrance ฯลฯ มาดัดแปลงให้เหมาะสม ดังเช่น ไสว เลี่ยมแก้ว (2514, หน้า 18-19) ได้ดัดแปลงแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Wallach and Kogan มาใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ประกอบด้วยแบบทดสอบ 5 ฉบับ คือแบบทดสอบพวกเดียวกัน เช่น ให้บอกสิ่งที่มีลักษณะกลมมาให้มากที่สุด แบบทดสอบประโยชน์ของสิ่งของ เช่น ให้บอกประโยชน์ของมิดมาให้มากที่สุด แบบทดสอบความเหมือน เช่น โดยกำหนดภาพเส้นให้แล้ว ให้บอกสิ่งที่คิดถึงมาให้มากที่สุด แบบทดสอบความหมายของเส้นโดยกำหนดเส้นมาให้แล้วให้บอกความรู้สึกต่อเส้นนั้นมาให้มากที่สุด นอกจากนี้ รังสิมา สิริฤกษ์พิพัฒน์ (2522, หน้า 37-45) ได้

ดัดแปลงแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance มาใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ซึ่งประกอบด้วย แบบทดสอบที่ใช้รูปภาพ 3 ฉบับ ได้แก่ การสร้างรูปภาพ การเติมรูปภาพให้สมบูรณ์ และการใช้เส้นคู่ขนาน ประกอบกันเป็นรูปต่างๆ แบบทดสอบที่ใช้ภาษา 7 ฉบับ ได้แก่ การตั้งคำถามจากรูปภาพที่กำหนดให้ การเดาสาเหตุจากภาพที่กำหนดให้ การเดาผลที่จะเกิดขึ้นตามมา การปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นจากสิ่งที่กำหนดให้ การบอกประโยชน์ของสิ่งของ การตั้งคำถามที่แปลกประหลาด และการสมมติอย่างมีเหตุผล เช่นเดียวกับที่ไพร์ตัน วงษ์นาม (2523, หน้า 34-37) ได้พัฒนาแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เพื่อใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยดัดแปลงมาจากแบบทดสอบของ Guilford ประกอบด้วยแบบทดสอบ 12 ฉบับ ได้แก่ การวาดภาพจากวงรี ประกอบภาพ การใช้สิ่งของอย่างพิสดาร การตั้งชื่อเรื่องสั้น การหาความหมายเหมือนกันหรือคล้ายกัน การบอกความคล้ายคลึงกันของสิ่งที่กำหนดให้ การบอกผลที่จะเกิดตามมา ความหมายของภาพ บอกความสัมพันธ์ทางสังคมจากรูปภาพ การแต่งเรื่องสั้น เส้นกับความรู้สึก และบอกความรู้สึกและการกระทำจากข้อความ

จะเห็นได้ว่าแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่กล่าวมานั้นจะเกี่ยวข้องกับการวัดความสามารถในการหาคำตอบที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร และมีคุณค่าให้ได้หลาย ๆ คำตอบ หรือสามารถคิดได้หลาย ๆ ทาง

3. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยเสียงและภาษา (Thinking Creatively With Sounds and Words, Sounds and Images)

4. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยการปฏิบัติ และการเคลื่อนไหว (Thinking Creatively in Action and Movement)

ในการวัดความคิดสร้างสรรค์ สามารถเลือกวิธีการในการวัดความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็กได้ โดยผู้วัดควรพิจารณาถึงระดับอายุของเด็กประกอบด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Richardson (1999, อ้างใน สุชิน เพ็ชรภัย, 2544, หน้า 95) รายงานว่าในปี ค.ศ.1974 ครูจากรัฐแมสซาชูเซตส์เป็นผู้นำเอา Logo จาก MIT ไปทดลองใช้ในศูนย์คอมพิวเตอร์ของกระทรวงศึกษาของรัฐ ในระยะแรกก็ทดลองใช้ในบางโรงเรียนก่อน ต่อมาด้วยการสนับสนุนทั้งทรัพยากรที่จำเป็นและอำนาจในการจัดการ ประกอบกับสภาพชุมชนที่ยังมีขนาดเล็ก อยู่ห่างไกลจากชุมชนอื่น ๆ มีความสามัคคีกันดี และยึดมั่นในเอกลักษณ์ของตนเอง ซึ่งเหมาะกับการนำ Logo มาใช้ ในเวลาไม่นานนักก็สามารถขยายผลออกไปยังโรงเรียนทุกแห่งได้

นอกจากในทศมานีมาแล้วก็ยังมีผู้นำ Logo และแนวคิดในการพัฒนาการเรียนการสอนไปใช้ในพื้นที่อื่นๆ ทั่วประเทศ แต่ส่วนใหญ่จะอยู่ในเมลเบิร์น และวิกตอเรีย เมื่อการใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษาเป็นที่นิยมกันแพร่หลายขึ้นในช่วงทศวรรษ 1980 การใช้ Logo ก็ยิ่งแพร่หลายด้วย นอกจากครู นักการศึกษา และบุคลากรวิชาชีพในสาขาวิทยาศาสตร์และมนุษยศาสตร์ แล้วยังมีผู้ปกครองและ นักเรียนอยู่กับบ้านก็ให้ความสนใจ Logo ด้วยเช่นกัน

ในปี ค.ศ. 1984 มีการจัดสัมมนาระดับชาติว่าด้วยเรื่อง Logo ในออสเตรเลีย มีครู นักเรียน นักวิชาการ และผู้ปกครองจากทั่วประเทศเข้าร่วมการสัมมนา ซึ่งก่อให้เกิดกระแสความนิยมขยายออกไปอย่างกว้างขวาง และทำให้ผู้ใช้มาแต่เดิมมีกำลังใจเพิ่มขึ้น

ในปี ค.ศ. 1989 มีโครงการทดลองนำร่องชื่อ Sunrise ขึ้น ในเมลเบิร์น นักเรียนอายุ 5-7 ปี ร่วมโครงการทุกคนได้รับคอมพิวเตอร์แบบกระเป๋าคือคนละเครื่อง แต่ละเครื่องจะมีโปรแกรม LogoWriter ใส่ไว้ให้เท่านั้น การเรียนทุกเนื้อหาตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรเป็นลักษณะการทำโครงการ LogoWriter ทั้งหมด ซึ่งนับเป็นความกล้าหาญมากที่ลงมือปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอนจากเดิมอย่างสิ้นเชิง แต่ผลสำเร็จที่เกิดขึ้นก็เป็นที่น่าประทับใจของนักการศึกษาและสาธารณชน ทั่วประเทศ รวมทั้งมีผลกระทบไปถึงการเลือกใช้ LogoWriter หรือ MicroWorlds ในโรงเรียนต่าง ๆ นอกจากโครงการทดลองด้วย โรงเรียนส่วนมากที่รับรูปแบบใหม่นี้ ไปดำเนินการต่อเป็นโรงเรียนเอกชนมีโรงเรียนหลายแห่งริเริ่มพัฒนาหลักสูตรที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียน บางแห่งเน้นการสร้างหุ่นยนต์ บางแห่งจัดบริการ Internet ทั่วโรงเรียน

อย่างไรก็ตามความนิยมในการใช้ Logo กลับสูงขึ้นในโรงเรียนของรัฐ เนื่องจากมีคอมพิวเตอร์ใช้มากขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการบริจาคของภาคเอกชน ประกอบกับรัฐบาลได้จัดสรรงบประมาณเพิ่มเติมให้โรงเรียนใช้บริการ Internet ได้มากขึ้นอีกด้วย เมื่อมีคอมพิวเตอร์มากพอจึงเปิดโอกาสให้ครูสามารถใช้ Logo เป็นเครื่องมือหลักในการเรียนเนื้อหาวิชาตลอดทั้งหลักสูตรและใช้ได้เป็นประจำทุกวัน MicroWorlds Logo จึงเป็นที่นิยมใช้กันทั่วไป ครูมีความกระตือรือร้นในการจัดเวลาให้นักเรียนใช้งานกันอย่างทั่วถึง ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และความคิดสร้างสรรค์สูง และใช้วิธีการเรียนรู้ที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

Jonassen & Rohrer-Murphy (1999) ได้ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบสภาพแวดล้อม ในการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivist learning environments-CLEs) ซึ่งเชื่อว่าเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยใช้ทักษะ การ แก้ปัญหา และคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน และเน้นความแตกต่างในวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า การออกแบบกิจกรรม ในการเรียนการสอนมี 6 ขั้นตอน ได้แก่ การแจ้งวัตถุประสงค์ของกิจกรรม การวิเคราะห์ระบบกิจกรรม การวิเคราะห์โครงสร้างกิจกรรม การ

วิเคราะห์ตัวแทรก การวิเคราะห์เนื้อหา และการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

พัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์ (2532) ได้ทำการศึกษาวิจัยการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยสร้างเป็นชุดการสอนตามแนวคิดของดีโบ โนควคูไปกับการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังจากการฝึกวัดด้วยแบบวัดการคิดนอกกรอบ ตามแนวคิดของดีโบ โน และวัดความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีการประเมินจากผลงาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 49 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 16 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือแบบวัดการคิดนอกกรอบ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดทักษะการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีการประเมินจากผลงาน ผลการทดลองพบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อุไรรัตน์ ช้างทรัพย์ (2532) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุเหลือใช้ประเภทพลาสติก เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการเจตคติ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณัฐชา ฐามิสร (2537) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกคิดเป็นกลุ่ม และเป็นรายบุคคลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 10 คน กลุ่มทดลองได้รับการฝึกคิดเป็นกลุ่ม ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการฝึกคิดเป็นรายบุคคล โดยแต่ละกลุ่มจะได้รับการฝึก 16 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาไทยกับนักเรียนทั้งสามกลุ่ม ก่อนและหลังการฝึก ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีระดับความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น และกลุ่มทดลองมีระดับความคิดสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทองเลิศ บุญเชิด (2541) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการใช้ชุดกิจกรรมที่มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชัยสนุ่น จังหวัดสระบุรี ปีการศึกษา 2541 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายจากประชากร เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ

1. ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทุกด้านหลังการทดลอง เพิ่มขึ้นกว่าระหว่างการทดลอง และก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แสดงว่าผลการวิจัย มีความแตกต่างอย่างชัดเจน ในการเปรียบเทียบของผลการทดสอบ ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง คือ จากการที่นักเรียนไม่แสดงว่ามีความคิดสร้างสรรค์เลย แต่เมื่อหลังการทดลองแล้ว นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน

รัชฎา คำโชติรส (2544) ได้ทำการศึกษาการใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยโปรแกรม ไมโครเวิลด์ เพื่อศึกษาความสามารถทางด้านการเขียนเชิงสร้างสรรค์ ของนักเรียนที่ใช้โปรแกรม ไมโครเวิลด์ ในการจัดทำหนังสือพิมพ์ภาษาอังกฤษอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาภาษาอังกฤษเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวน 10 คน ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วยการสร้างแผนการสอนที่ใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดย โปรแกรม ไมโครเวิลด์ จำนวน 5 แผน ดำเนินการสอนตามแผน โดยมีการกำหนดชิ้นงาน เพื่อให้ นักเรียนสร้างหนังสือพิมพ์ภาษาอังกฤษอิเล็กทรอนิกส์ แล้วทำการประเมินความสามารถในการ เขียนเชิงสร้างสรรค์ จากชิ้นงานในแต่ละแผนการสอน และในภาพรวม ผลการวิจัยพบว่า การใช้ ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยโปรแกรม ไมโครเวิลด์ ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการเขียน เชิงสร้างสรรค์แต่ละแผนการสอนและภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่สามารถ พัฒนาขึ้นได้ โดยการจัดกิจกรรม และบรรยากาศที่ส่งเสริมให้เด็กมีโอกาสใช้ความคิดและ จินตนาการที่อิสระ ปราศจากการบังคับ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้นำการใช้โปรแกรม ไมโครเวิลด์โปร เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้กับเด็กชั้นประถมศึกษา เพราะเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้ แสดงความคิดอย่างอิสระ ทั้งการคิด และการปฏิบัติตามความคิดของตนออกมาให้เป็นรูปธรรม โดยคำนึงถึงธรรมชาติและความต้องการของเด็ก เป็นพื้นฐานสำคัญ เพื่อที่เด็กจะได้พัฒนาศักยภาพ ทางความคิดสร้างสรรค์อย่างเต็มที่ เด็กจะได้เติบโตเป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ และสามารถนำ ศักยภาพด้านนี้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อตนเอง สังคม และประเทศชาติต่อไปในอนาคต