

บทที่ 1

บทนำ



## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทย ได้ให้ความสำคัญของการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ไว้เป็นอันดับแรก ดังจะเห็นได้จาก แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 ที่เริ่มใช้ในปี 2540 ที่มุ่งพัฒนา "คนให้เป็นมนุษย์" ที่มีคุณภาพ ให้มีความรู้ และใช้ความรู้ความสามารถเต็มตามศักยภาพของคนที่มีอยู่ มีพัฒนาการที่สมดุลทั้งร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา เพื่อประโยชน์ต่อการเสริมสร้างการพัฒนา และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศต่อไป กระบวนการจัดการศึกษาจึงมี "ผู้เรียน" เป็นเป้าหมายสูงสุดของการพัฒนา (แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8, 2540-2544)

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลเป็นสถาบันการศึกษาของรัฐสถาบันหนึ่ง ที่ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ ซึ่งเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุดของประเทศชาติ จึงดำเนินนโยบายโดยใช้แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 มาเป็นแนวทางในการดำเนินงานจัดการศึกษา ตามภาระหน้าที่ และความรับผิดชอบ เพื่อให้การดำเนินงานทางการศึกษามีความสอดคล้องเหมาะสม และต่อเนื่องอันจะนำไปสู่จุดมุ่งหมายของการพัฒนาประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้กำหนดเป้าหมายสำคัญของหลักสูตร การจัดการศึกษาด้านอาชีวศึกษาไว้ว่า จะต้องจัดหลักสูตรให้สอดคล้องกับแผนการพัฒนา โดยจัดการศึกษาให้คนได้มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะ และมีความคิดสร้างสรรค์ในการประกอบอาชีพการทำงานได้เป็นอย่างดี สาขาหนึ่งของหลักสูตรการอาชีวศึกษาที่สำคัญในปัจจุบันก็คือ สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม เพราะในปัจจุบันแนวโน้มของประเทศกำลังพัฒนาก้าวเข้าสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ ดังจะเห็นได้จากจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมที่เพิ่มขึ้น กระบวนการแปรรูปผลผลิตทางเกษตรกรรมให้อยู่ในรูปผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมีจำนวนเพิ่มขึ้น มีความสลับซับซ้อนทั้งในเรื่องเทคโนโลยี และบุคลากรในกระบวนการผลิต ฉะนั้นความต้องการแรงงานทางด้านช่างในระดับต่างๆ จะสูงขึ้นตามสภาวะการณ์ของการเปลี่ยนแปลงจากระบบโครงสร้างทางเกษตรกรรมมาเป็นระบบโครงสร้างทางอุตสาหกรรมการเกษตร ที่จะต้องใช้แรงงานและช่างฝีมือในระดับต่างๆ

การพัฒนาาระบบโครงสร้างทางอุตสาหกรรม จะต้องมีการเตรียมบุคลากรและพัฒนาคนให้มีความพร้อม และความชำนาญในทุกๆด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านทักษะฝีมือ ด้านการใช้เทคโนโลยี หรือด้านความคิดโดยเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นการเตรียมคนให้เข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องเตรียมคนให้สอดคล้องกับความต้องการของแรงงานในภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอุตสาหกรรมการเกษตร ซึ่งย่อมต้องอาศัยปัจจัยสำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเข้ามาดำเนินการ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาความสามารถทางด้านทักษะฝีมือ การเป็นนักคิด นักประดิษฐ์ นักออกแบบ นักวางแผน นักค้นคว้าวิจัย คิดหากรรมวิธีใหม่ๆ เพื่อสร้างและผลิตสิ่งใหม่ๆ ให้มีคุณภาพใช้ได้ดีกว่าเดิม กระบวนการที่จะทำให้มีบุคคลลักษณะเช่นนี้เกิดขึ้นได้นั้นจะต้องให้การส่งเสริมและพัฒนาให้คนมีความคิดในด้านความคิดสร้างสรรค์ ฉะนั้นถ้าจัดการเรียนการสอนแล้วทำให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดสร้างสรรค์ออกมา ก็จะทำให้มีโอกาพัฒนาความเจริญก้าวหน้าได้มากยิ่งขึ้น ทำให้ประเทศของเราสามารถพึ่งตนเองได้มากขึ้นในทุกๆด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับภาวะการณที่กำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบัน

ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นเรื่องสำคัญยิ่ง ในการจะนำพาให้ประเทศชาติผ่านพ้นวิกฤติการณ์ต่างๆ และพร้อมที่จะนำพาให้ประเทศเจริญก้าวหน้าไปอย่างไม่หยุดยั้ง ดังจะเห็นได้จากนโยบายในแผนการศึกษาแห่งชาติ และในระดับแผนย่อยของสถาบันการศึกษาต่างๆจากระดับกระทรวง ทบวง กรม ลงมาก็ได้ให้ความสำคัญอย่างยิ่งในเรื่องนี้ โดยเฉพาะสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ได้กำหนดเรื่องนี้ไว้ในจุดมุ่งหมายของการศึกษาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรมพุทธศักราช 2530 ไว้ว่า ผู้สำเร็จการศึกษาจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะที่เน้นด้านฝีมือ รู้จักนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ มีกิจนิสัยในการค้นคว้า และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สร้างงาน พัฒนางาน เสริมสร้างคุณภาพชีวิต จุดมุ่งหมายดังกล่าวถือได้ว่าเป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการศึกษา เพื่อการพัฒนาคนุชย์ให้มีความสามารถทำสิ่งใหม่ๆ รู้จักประดิษฐ์ และค้นคว้าแสวงหาความรู้ใหม่ๆ อยู่เสมอ

ในทัศนะของผู้วิจัยเชื่อว่าประเทศชาติจะเจริญก้าวหน้า และพัฒนาไปอย่างไม่หยุดยั้งและสมดุลได้ตัวจักรที่สำคัญอยู่ที่การพัฒนาคนุชย์ รวมไปถึงการใช้ทรัพยากรบุคคลให้เกิดประโยชน์โดยให้แต่ละบุคคล ได้ใช้ความสามารถให้เต็มตามศักยภาพที่มีอยู่ในการคิดสร้างสรรค์ ผลิตสิ่งต่างๆขึ้นมาใช้เองหรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงพัฒนาของเดิมที่มีอยู่ให้ดียิ่งขึ้น และขายแข่งกับนานาประเทศได้ ดังนั้นเราจึงจำเป็นที่จะต้องสร้าง และพัฒนาบุคลากรให้เป็นผู้สร้างเทคโนโลยี และใช้เทคโนโลยีให้อยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม เพราะในปัจจุบันเรา

ชื่อเทคโนโลยี และก็เป็นผู้ใช้เทคโนโลยีจากต่างประเทศอยู่เป็นจำนวนมาก ดังนั้นการพัฒนาคนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาขาช่างอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นสาขาอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีที่เป็นความหวัง เพื่อสร้างคนเพื่อสร้างเทคโนโลยีให้กับประเทศชาติจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดในสิ่งแปลกใหม่อยู่ตลอดเวลาควบคู่ไปกับทักษะด้านอื่น เพราะการที่มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ โดยอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาพัฒนาเทคโนโลยี และเทคโนโลยีช่วยขยายขอบเขตของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้กว้างไกล ละเอียดลึกซึ่งมากยิ่งขึ้น และส่งผลต่อการพัฒนาประเทศโดยส่วนรวมให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น เป็นวิถีทางหนึ่งที่จะนำพาประเทศชาติให้ปลอด สร้างความเจริญเติบโต พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการใหม่ เทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อจะได้มาซึ่งผลผลิตที่มีคุณภาพ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพิจารณาในเรื่องความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นถึงความสำคัญ และความจำเป็นอย่างยิ่งที่นักศึกษาช่างอุตสาหกรรมที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม จะต้องได้รับการฝึกทักษะในความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ควบคู่ไปกับทักษะอื่นๆที่มีอยู่ในเนื้อหาวิชา เทคนิคการฝึกเพื่อสร้างความคิดสร้างสรรค์นั้นมีหลายเทคนิค แต่มีจุดประสงค์ร่วมกันก็คือ การได้มาของปริมาณของความคิดที่หลากหลาย จะยิ่งใหญ่หรือมีความสำคัญกว่าขนาดของความคิด (DeBono, 1982) ปริมาณของความคิดที่หลากหลายเกิดจากการคิดหลายทิศทาง หรือการคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) ตามแนวทฤษฎีการคิดของกิลฟอร์ดที่กล่าวว่า ลักษณะเด่นของการคิดสร้างสรรค์ก็คือ การคิดแบบอเนกนัย ผลผลิตที่สำคัญของการใช้ความคิดสร้างสรรค์ และการใช้ทักษะอื่นๆทางวิทยาศาสตร์ประกอบกันได้ออกมาเป็นความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ฉะนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องทำการค้นคว้าวิจัยเพื่อพัฒนา และส่งเสริมให้นักศึกษาช่างอุตสาหกรรมมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น ก็จะต้องอำนวยความสะดวกต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และยังเป็นการปฏิบัติที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ทางสาขาช่างอุตสาหกรรมของสถาบันอีกด้วย

จากช่วงระยะเวลาที่ผ่านมางานวิจัยทางด้านความคิดสร้างสรรค์มากมาย แต่งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการที่จะพัฒนา ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในแต่ละบุคคลให้สูงขึ้น หรือให้ได้ใช้อย่างเต็มตามศักยภาพที่มีอยู่นั้นยังมีไม่มากนัก และยิ่ง

โดยเฉพาะกับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างกิจกรรมการสอนขึ้นมา โดยการสังเคราะห์จากทฤษฎี หรือเทคนิคการคิดของนักจิตวิทยาแล้วนำมาใช้ฝึก เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยตรงนั้นเท่าที่ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสารงานวิจัยต่างๆในประเทศไทยนั้น พบว่ายังไม่มีผู้ใดทำการศึกษาและนำมาใช้กับนักศึกษาในระดับนี้เลย ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างชุดกิจกรรม โดยใช้เทคนิคการคิดทางจิตวิทยามาฝึกเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับนักศึกษาในสาขานี้ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการส่งเสริม และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยการศึกษาวิจัยผลการใช้รูปแบบการสอนที่เน้นการคิดนอกกรอบที่สร้างขึ้น และได้ทดลองใช้กับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรมชั้นปีที่ 1 ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ เพราะผู้วิจัยมีแนวคิดและเห็นด้วยกับแนวคิดของเดอโบโนที่เชื่อว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถที่สามารถฝึก และเรียนรู้ได้เหมือนทักษะความสามารถด้านอื่นๆ โดยเฉพาะเมื่อมาฝึกด้วยกิจกรรมการคิดนอกกรอบตามเทคนิคการคิดของเดอโบโนก็จะทำให้เกิดการสร้างเสริม และพัฒนาแนวคิดในตัวบุคคลซึ่งมีแนวคิดเป็นทุนเดิมอยู่แล้วให้สูงยิ่งขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของพัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์ (พัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์, 2523:128) ที่พบว่าการใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบฝึกกับนักเรียนสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้

ดังนั้นผู้วิจัยต้องการศึกษาว่า การใช้รูปแบบการสอนเน้นการคิดนอกกรอบที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจะสามารถส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ให้กับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมผู้ที่จะไปเป็นคนพัฒนา และสร้างสรรค์ทรัพยากรอื่นๆให้ดียิ่งขึ้นต่อไปได้หรือไม่ หรืออย่างน้อยที่สุดก็จะเป็นแนวทางให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์ จากการนำแนวคิดเทคนิคจากการฝึกฝนที่ได้รับไปใช้แก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวันที่จะต้องเผชิญกับปัญหานานาประการ และในอีกแง่มุมหนึ่งของข้อมูลอาจจะช่วยกระตุ้นให้ครูวิทยาศาสตร์ ได้มาสนใจที่จะส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ให้กับนักเรียนนักศึกษาในสถานศึกษาของตน เพื่อเป้าหมายสูงสุดร่วมกันนั่นก็คือ ความเจริญก้าวหน้า และความผาสุกของประชาชนในประเทศต่อไป

### ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความสามารถเฉพาะ หรือเรียกว่าความถนัดพิเศษ ที่มีผู้สนใจศึกษาค้นคว้ากันมากคือ "ความคิดสร้างสรรค์" ความคิดสร้างสรรค์เป็นความคิดที่แปลกใหม่ (Novelty) และมีคุณค่า (Value) ต่อสังคม เป็นความคิดที่นำไปสู่การประดิษฐ์ คิดค้นสิ่งใหม่ๆขึ้นมา(ชุมพร ยง

กิตติคุณ, 2535:129) ทฤษฎีที่อธิบายกระบวนการเกิด และแนวคิดรวมไปถึงเทคนิคต่างๆในเรื่องความคิดสร้างสรรค์นั้น ทฤษฎีของกิลฟอร์ดเป็นทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับ และส่งผลให้นักจิตวิทยานำแนวคิดจากทฤษฎีของกิลฟอร์ดมาใช้ในการวิจัย และพัฒนาอีกเป็นจำนวนมาก จึงขอเสนอทฤษฎีและเทคนิคของนักจิตวิทยาในกลุ่มต่างๆดังนี้

## ทฤษฎี และเทคนิคของนักจิตวิทยา

### 1. ทฤษฎีของกิลฟอร์ด (J. P. Gullford)

กิลฟอร์ดเป็นนักจิตวิทยาคนแรกที่ได้รับริเริ่มการให้นิยามปฏิบัติการ และการวัดความคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ เขาได้พัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบเฉพาะทางสติปัญญาโดยสร้างเป็นแบบจำลองเรียกว่า โครงสร้างทางสติปัญญา ขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950 โดยเสนอว่า สติปัญญาเป็นสิ่งที่เกิดจากการทำงานร่วมกันของมิติทั้งสาม คือ

- 1.1 วิธีการคิด (Operation)
- 1.2 เนื้อหา (Content)
- 1.3 ผลของการคิด (Products)

มิติที่ 1.1 ด้านวิธีการคิดจำแนกออกเป็น 5 ประการ คือ

- 1) คิดแบบรับรู้และเข้าใจ (Cognition : C)
- 2) คิดแบบจำ (Memory : M) ซึ่งต่อมาจำแนกออกเป็นความจำระยะยาว(Retention) และความจำระยะสั้น (Recording)
- 3) คิดแบบบอเนกนัย (Divergent thinking : D)
- 4) คิดแบบเอกนัย (Convergent thinking : N)
- 5) คิดแบบประเมิน (Evaluation : E)

มิติที่ 1.2 ด้านเนื้อหาจำแนกออกเป็น 4 ประการ คือ

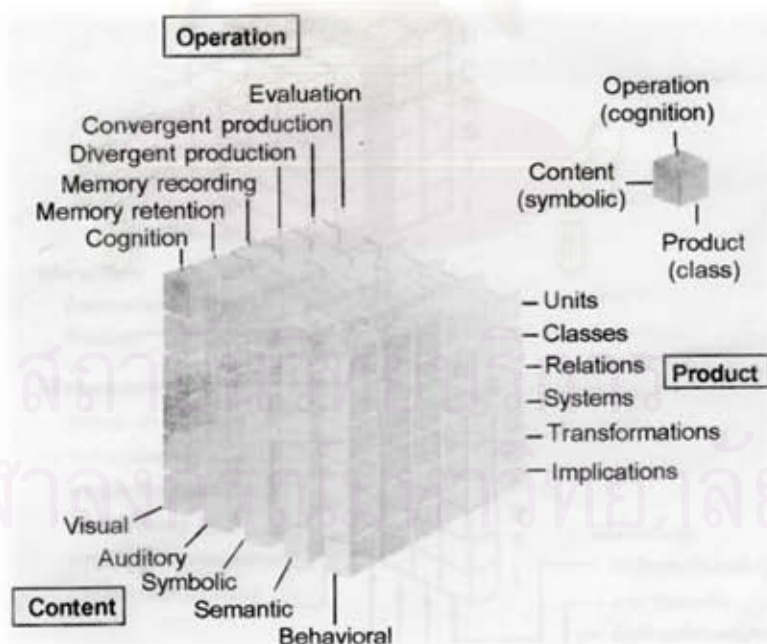
- 1) ภาพ (Figural : F) ซึ่งต่อมาจำแนกออกเป็นภาพที่รับรู้ทางตา (Visual)และเสียงที่รับรู้ทางหู (Auditory)
- 2) สัญลักษณ์ (Symbolic : S)
- 3) ภาษา (Semantic : M)
- 4) พฤติกรรม (Behavior : B)

มิติที่ 1.3 ด้านผลของการคิดจำแนกออกเป็น 6 ประการ คือ

- 1) หน่วย (Unit : U)

- 2) จำพวก (Classes : C)
- 3) ความสัมพันธ์ (Relation : R)
- 4) ระบบ (System : S)
- 5) การแปลงรูป (Transformation : T)
- 6) การประยุกต์ (Implication : I)

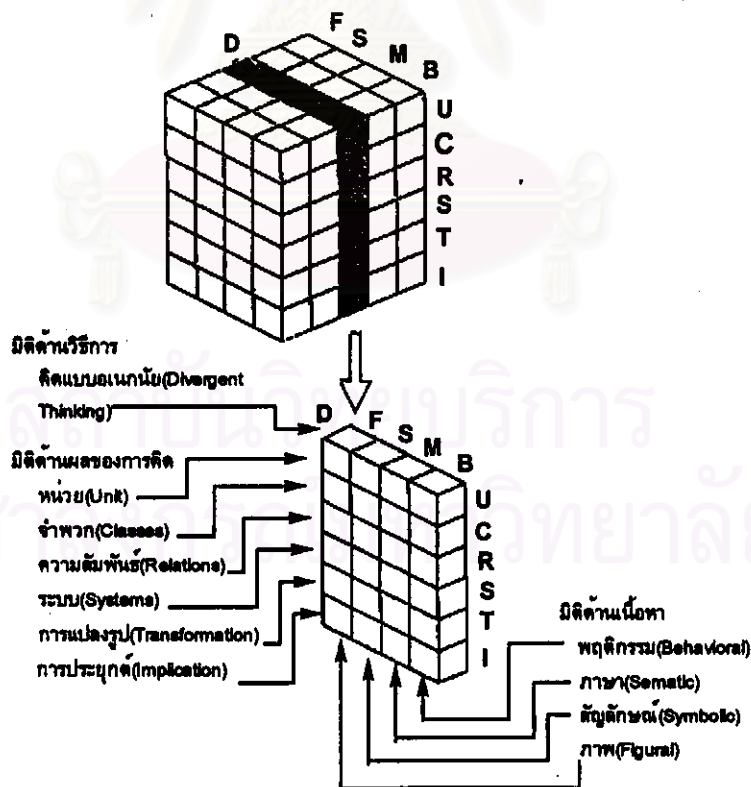
เมื่อรวมทั้งสามมิติประกอบกัน ทำให้ได้โครงสร้างทางสติปัญญาประกอบด้วย  $5 \times 4 \times 6 = 120$  หน่วยลูกบาศก์ ต่อมาในปี ค.ศ. 1977 กิลฟอร์ดได้เปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมมิติ ด้านเนื้อหาในส่วนของภาพ ออกเป็นภาพที่รับรู้ทางตา (visual) และเสียงที่รับรู้ทางหู (auditory) จึงทำให้มิติด้านเนื้อหาเพิ่มเป็น 5 ลักษณะ และโครงสร้างทางสติปัญญาก็เพิ่มขึ้น เป็น  $5 \times 5 \times 6 = 150$  หน่วยลูกบาศก์ ต่อมาในปี ค.ศ. 1988 กิลฟอร์ดก็ได้เสนอเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบ ในมิติด้านกระบวนการคิดเพิ่มขึ้นอีก โดยขยายองค์ประกอบด้านความจำ (memory) ออกเป็นความจำระยะยาว (memory retention) และความจำในระยะสั้น (memory recording) จึงทำให้โครงสร้างทางสติปัญญาเปลี่ยนไปเป็น  $6 \times 5 \times 6 = 180$  หน่วยลูกบาศก์ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด, 1988  
(อ้างใน Woolfolk. A.E. 1995:111)

ในเรื่องสติปัญญานี้กิลฟอร์ดเชื่อว่า สติปัญญาเป็นผลรวมของความสามารถหลายด้านเข้าด้วยกัน ซึ่งความสามารถบางด้านอาจวัดได้ด้วยแบบทดสอบไอคิว (IQ) หรือแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนทั่วไป แต่ก็มีความสามารถอีกหลายด้านที่ไม่สามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบดังกล่าว ด้วยเหตุนี้ทำให้กิลฟอร์ดทำการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ ความคิดมีเหตุผล และการคิดแก้ปัญหาโดยวิธีวิเคราะห์ประกอบ ผลจากการศึกษาพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วย ลักษณะของการคิดแบบอเนกนัย (divergent thinking) คือ ความสามารถในการคิดได้หลายทาง มีความยืดหยุ่นในการคิด ในส่วนของกรวัดความคิดสร้างสรรค์ กิลฟอร์ดจะใช้แบบวัด วัดความสามารถทางการคิดในด้านการคิดอเนกนัย โดยวิธีวัดตัวประกอบในแต่ละหน่วยลูกบาศก์ตามโครงสร้างสามมิติ

จะเห็นได้ว่า การคิดแบบอเนกนัยเป็นเรื่องของความคิดสร้างสรรค์ เมื่อนำการคิดแบบอเนกนัยมาสัมพันธ์กับมิติด้านเนื้อหาซึ่งมีองค์ประกอบย่อยๆ 4 ประการ คือ ภาพ สัญลักษณ์ ภาษา และพฤติกรรม และสัมพันธ์กับมิติด้านผลของความคิดซึ่งมีองค์ประกอบย่อยๆ 6 ประการ คือ หน่วย จำพวก ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์ จะได้ความสามารถหรือหน่วยลูกบาศก์ 24 แบบ หรือ 24 หน่วยลูกบาศก์ (1 x 4 x 6) ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงโครงสร้างทางสติปัญญาที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์  
(สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ, 2537:12)

จากภาพจะเห็นว่าภาพล่างเป็นส่วนหนึ่งของภาพบนซึ่งเป็นโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด ภาพล่างเป็นความสามารถที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีทั้งหมด 24 หน่วยลูกบาศก์ ดังนี้

DFU	DSU	DMU	DBU
DFC	DSC	DMC	DBC
DFR	DSR	DMR	DBR
DFS	DSS	DMS	DBS
DFT	DST	DMT	DBT
DFI	DSI	DMI	DBI

#### เมื่อวิธีการ

D = ความคิดอเนกนัย เป็นกระบวนการทางสมองที่คิดหลายแง่ หลายมุม หลายทิศทาง คิดหาคำตอบโดยไม่จำกัดจำนวน เป็นความคิดลักษณะแปลกใหม่ จากสิ่งเร้าที่กำหนดให้

#### เนื้อหาที่คิด

F = ภาพ เป็นสิ่งเร้าหรือข้อมูลที่เป็นรูปธรรม และสามารถสัมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัส เช่น ภาพ แสง เสียง เป็นต้น

S = สัญลักษณ์ เป็นสิ่งเร้าที่อยู่ในลักษณะเครื่องหมายต่างๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข ตัวโน้ตดนตรี หรือรหัสต่างๆ

M = ภาษา เป็นสิ่งเร้าในรูปถ้อยคำ ทำให้เกิดความคิดทางภาษาและการสื่อสารทางภาษาขึ้น

B = พฤติกรรม เป็นสิ่งเร้าที่เกี่ยวกับการปะทะสัมพันธ์ทางสังคม เช่น เจตคติ อารมณ์ ความตั้งใจ การรับรู้ การคิด เป็นต้น

#### ผลของการคิด

U = หน่วย เป็นส่วนย่อยที่ถูกแยกออกมาซึ่งมีคุณสมบัติเฉพาะตัวที่แตกต่างไปจากสิ่งอื่นๆ เช่น แมว ก๊าซออกซิเจน

C = จำพวก เป็นกลุ่มของสิ่งที่มีคุณสมบัติร่วมกัน เช่น จำพวกผัก จำพวกของมีคม กลุ่มสุภาพบุรุษ



- R = ความสัมพันธ์ เป็นผลรวมของการเชื่อมโยงแนวคิดแบบต่างๆ ตั้งแต่ 2 พวก เข้าด้วยกันโดยอาศัยลักษณะบางอย่างเป็นเกณฑ์ เช่น หาค่าที่ตรงข้ามกับค่าว่าสูง
- S = ระบบ เป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของผลการศึกษาหลายๆ คู่เข้าด้วยกันอย่างมีระเบียบแบบแผน
- T = การแปลงรูป เป็นการเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง ให้นิยามใหม่ การตีความ ขยายความ หรือการเปลี่ยนแปลงข้อมูลไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่น
- I = การประยุกต์ เป็นการนำความรู้ไปใช้หรือเข้าใจความหมายของเครื่องเร้าต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง สามารถคาดหวังหรือพยากรณ์จากข้อมูลที่กำหนดให้ ได้

ทฤษฎีของกิลฟอร์ดเป็นทฤษฎีที่นำทางให้นักจิตวิทยาได้นำมาพัฒนาและวิจัยในเรื่องความคิดสร้างสรรค์อย่างมาก เช่น นำมาสร้างและพัฒนาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ หรือนำทฤษฎีมาใช้สร้างและพัฒนาแบบฝึกการคิดเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

## 2. ทฤษฎีของ อี พอล ทอร์แรนซ์ (E. Paul Torrance)

ทอร์แรนซ์ได้พัฒนาแนวคิดจากทฤษฎีของกิลฟอร์ดมาใช้ในการวิจัยในเรื่องความคิดสร้างสรรค์ โดยให้คำนิยามความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการของความรู้สึกไวต่อปัญหา หรือสิ่งที่บกพร่องขาดหายไป แล้วรวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมติฐานขึ้น หลังจากนั้นจึงทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อทดสอบสมมติฐานนั้น ทอร์แรนซ์จำแนกกระบวนการเกิดความคิดสร้างสรรค์เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

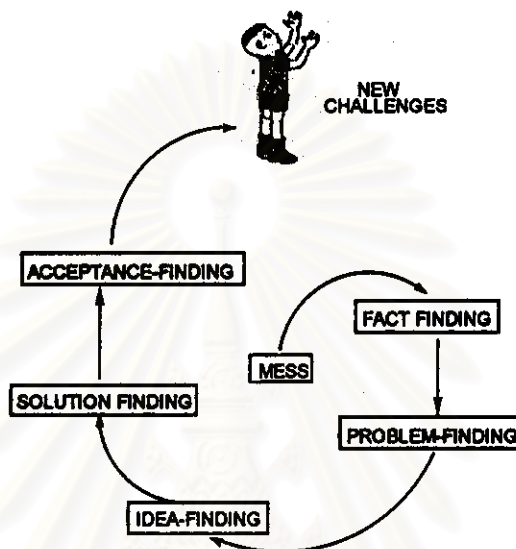
1.1 การค้นหาข้อเท็จจริง (Fact-Finding) เริ่มจากความรู้สึกกังวล สับสน แต่ยังไม่สามารถหาปัญหาได้ว่าเกิดจากอะไร ต้องคิดว่าสิ่งที่ทำให้เกิดความรู้สึกเหล่านั้นคืออะไร

1.2 การค้นพบปัญหา (Problem-Finding) เมื่อใช้ความคิดพิจารณาจนเกิดความเข้าใจจนพบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นมาจากสาเหตุใด

1.3 การค้นพบแนวคิด (Idea-Finding) คิดและตั้งสมมติฐาน ตลอดจนเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อทดสอบแนวคิด

1.4 การค้นพบคำตอบ (Solution-Finding) หลังจากทดสอบแนวคิด และสมมติฐานจนได้คำตอบ

1.5 การยอมรับผลที่ได้จากการค้นพบ (Acceptance-Finding) ยอมรับข้อค้นพบที่เป็นคำตอบ และพัฒนาแนวคิดต่อไปว่าสิ่งที่ค้นพบได้จะนำไปสู่การเกิดแนวคิด และการค้นพบใหม่ต่อไป ที่เรียกว่า การท้าทายในสิ่งใหม่ (New Challenge)



ภาพที่ 3 แสดงกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จาก Creative Learning and Teaching by Torrance and Myers, 1972 (อ้างในอารี รังสินันท์, 2532:6)

นิยามและกระบวนการเกิดความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์แรนซ์คล้ายกับการคิดแก้ปัญหา ในส่วนของแบบวัดใช้วิธีการวัดในลักษณะของการคิดอเนกนัย และมุ่งเน้นการแก้ปัญหาโดยการเชื่อมโยงความคิด แนวคิดและเทคนิคการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ได้รับความนิยมอย่างมาก ในการนำมาใช้ในการวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งทอร์แรนซ์ก็ได้ใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้าในเรื่องความคิดสร้างสรรค์อย่างต่อเนื่องและยาวนานมาโดยตลอด

### 3. ทฤษฎีของวอลลาซ และโคแกน (Wallach and Kogan)

วอลลาซ และโคแกนได้ศึกษาค้นคว้า และวิจัยเกี่ยวกับเรื่องความคิดสร้างสรรค์ และได้นิยามความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นความสามารถในการเชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งหนึ่งไปยังสิ่ง

อื่นๆได้ เขาอธิบายกระบวนการเกิดความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่าเกิดจากความคิดในสิ่งใหม่ๆ โดยใช้การลองผิดลองถูก โดยจำแนกออกเป็นลำดับขั้นได้ 4 ขั้น ดังนี้

1.1 ขั้นเตรียม (Preparation) เป็นการเตรียมข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

1.2 ขั้นฟักตัว (Incubation) เป็นขั้นที่อยู่ในความสับสน ข้อมูลที่มีอยู่ยังไม่สามารถจัดเป็นระบบระเบียบได้ เป็นขั้นของการหยุดความคิดไว้ชั่วคราว

1.3 ขั้นความคิดกระจ่าง (Illumination) เป็นขั้นที่ข้อมูลผ่านการจัดระบบระเบียบ ผ่านการจัดระบบเชื่อมโยงความสัมพันธ์จนขมวดออกมาเป็นความคิดเห็นภาพพจน์ เกิดมโนทัศน์จากข้อมูลนั้นๆ เช่น อาร์คิมิดีสคิดออกเมื่อลงไปอาบน้ำ

1.4 ขั้นทดสอบความคิดและพิสูจน์ให้เห็นจริง (Verification) เป็นขั้นสุดท้ายของการใช้ความคิด 3 ขั้นที่ผ่านมาแล้วนำความคิดเหล่านั้นมาพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่

การศึกษาค้นคว้าและวิจัยของวอลลาซ และโคแกนไม่ว่าจะเป็นเรื่องแบบวัด และชุดการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ก็มีลักษณะคล้าย และใกล้เคียงกับแนวคิด และเทคนิคของทอร์แรนซ์ แต่ขาดความชัดเจนในกระบวนการวัดจึงมีผู้นำไปใช้ในการวิจัยค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับทอร์แรนซ์

#### 4. แนวคิด และเทคนิคของเดอบอน (Edward DeBono)

เดอบอนนักจิตวิทยาที่มีความเชี่ยวชาญและใช้เวลาศึกษาค้นคว้ากระบวนการคิดของมนุษย์มาเป็นเวลาหลายปี ได้เสนอแนวคิดและเทคนิคในเรื่องความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถในการที่จะคิดนอกกรอบความคิดเดิมซึ่งปิดกั้นแนวคิดอยู่ทำให้เกิดแนวคิดอย่างอื่นและนำมาพัฒนาเพื่อใช้แก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้ เดอบอนเป็นผู้บัญญัติศัพท์คำว่า Lateral Thinking และพัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์ (2533:15) ได้ใช้คำภาษาไทยว่า การคิดนอกกรอบ และในปัจจุบันศัพท์คำนี้มีบัญญัติไว้ในพจนานุกรมของอังกฤษอย่างเป็นทางการ(สุรัชย์ รัตนกิจตระกูล, 2536 : 3)

เดอบอนเสนอแนวคิด และเทคนิคในการคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ว่าการคิดเป็นเรื่องที่สามารถเรียนรู้ และถ่ายทอดกันได้โดยการฝึก การสอนเหมือนกับทักษะหรือความสามารถด้านอื่นๆ เขาเชื่อว่าการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆโดยเฉพาะความเจริญความก้าวหน้าของศิลปวิทยาการด้านต่างๆเกิดมาจากความคิดของมนุษย์ และการนำความคิดมาสร้างเป็นผลผลิตของความคิด เพื่อสร้างประโยชน์ให้แก่มวลมนุษย์ทั้งสิ้น เขาเสนอว่าการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จะต้องสร้างหรือฝึกให้คนได้คิด และเสนอวิธีการวัดความคิดว่าจะต้องวัดที่ผลผลิตของความคิดที่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้ ดังจะเห็นได้จาก

ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์แขนงต่างๆ ความเจริญทางเทคโนโลยีที่พัฒนาต่อไปอย่างไม่หยุดยั้งเป็นผลมาจากความคิด และเป็นความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ทั้งสิ้น เดอโบโนอธิบายความคิดของมนุษย์ และบัญญัติศัพท์การคิดไว้ 2 ลักษณะ คือ

1.1 Vertical thinking หมายถึง เป็นลักษณะของการคิดเชิงเหตุผล เป็นการคิดเชิงตรรก (Logical thinking) การคิดวิพากวิจารณ์ คิดพิเคราะห์ (Critical thinking) และการคิดระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ (Scientific method)

1.2 Lateral thinking หมายถึง เป็นลักษณะของการคิดออกไปจากขอบเขตของความคิดเดิมซึ่งปิดกั้นแนวคิดใหม่ การคิดนอกกรอบจะก่อให้เกิดแนวคิดใหม่หลายๆอย่าง ก่อให้เกิดการคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ เขาเชื่อว่านักคิด นักประดิษฐ์ นักเทคโนโลยี ควรเป็นคนที่มีความสามารถในการคิดแบบ Lateral thinking จึงจะเป็นบุคคลที่สามารถสร้างสรรค์ผลงานต่างๆขึ้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

เดอโบโนเสนอว่า กระบวนการคิดในสองลักษณะนี้ไม่ได้แยกกันอย่างอิสระ แต่การคิดทั้งสองลักษณะมีความสัมพันธ์และสนับสนุนกันและกันในการนำความคิดไปสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ โดยเสนอกระบวนการคิดออกเป็นระยะต่างๆ 2 ระยะคือ (DeBono, 1984 : P 5-8)

การคิดระยะที่ 1 (First-stage thinking) เป็นระยะของกระบวนการคิดนอกกรอบ (lateral thinking) เป็นการคิดให้เกิดแนวคิดในการพิจารณาปัญหา เพื่อจะได้กำหนดให้ชัดเจนว่า ปัญหาที่แท้จริงคืออะไร และสามารถแสวงหาแนวคิดมาสร้างหรือก่อกำเนิดความคิด (generating ideas) ที่จะใช้แก้ปัญหา

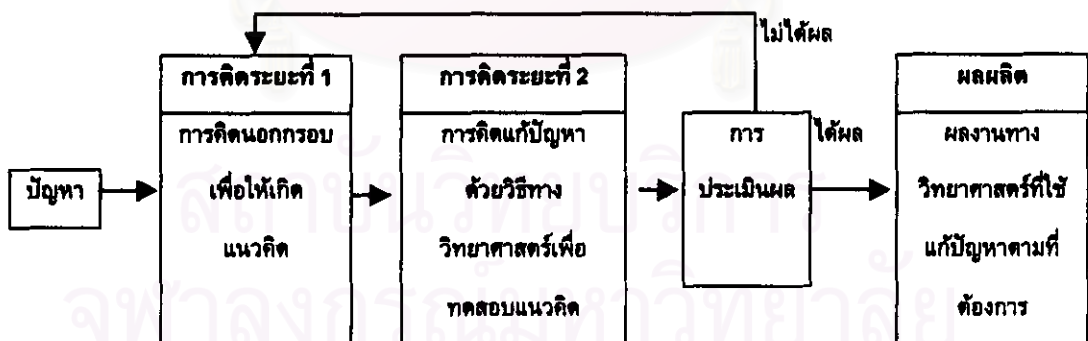
การคิดระยะที่ 2 (Second-stage thinking) เป็นระยะของกระบวนการคิดในกรอบ (Vertical thinking) นั้นหมายถึงเมื่อใช้กระบวนการคิดระยะที่ 1 แล้วจะทำให้เกิดการสร้างแนวคิด (generating ideas) ที่จะนำมาใช้แก้ปัญหา การคิดระยะนี้จะเป็นการทดสอบแนวคิดต่างๆที่ได้จากการคิดระยะที่ 1 ว่าแนวคิดใดมีความเหมาะสม และสามารถนำมาพัฒนาใช้ในการแก้ปัญหาที่ต้องการได้

การอธิบายความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวการคิดของเดอโบโนคือการใช้กระบวนการคิดระยะที่ 1 (lateral thinking) เพื่อให้เกิดแนวคิดแล้วใช้ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์มาทดสอบแนวคิดเหล่านั้น และพัฒนาแนวคิดให้สามารถสร้างผลผลิตที่ต้องการได้ แต่การที่คนส่วนใหญ่ไม่มีความคิดสร้างสรรค์ และไม่สามารถสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ในด้านต่างๆได้ ก็เป็นเพราะไม่ได้ใช้การคิดระยะที่ 1 เพื่อสร้างแนวคิด แต่ใช้การคิดระยะที่ 2 (Vertical thinking) เลย การพัฒนาแนวคิดจึงไม่มีการนำแนวคิดหลายๆแนวคิดมาทดสอบแต่จะนำแนวคิดครอบงำหรือแนวคิดที่เด่น (dominant ideas) ที่มีอยู่มาใช้ ทำให้ความคิดอยู่ในกรอบของความคิดเดิม โอกาสที่จะมีความคิดสร้างสรรค์จึงเกิดได้ไม่มากนัก

ตั้งตัวอย่างการคิดในเรื่องการเดินทางทางอากาศ ปัญหาคือทำอย่างไรจะให้คนเดินทางโดยทางอากาศได้ แนวคิดในช่วง พ.ศ. 2000-2300 คิดว่าจะต้องทำให้คนบินได้ กรอบการคิดในขณะนั้นคืออาศัยเหตุการณ์จริงจากธรรมชาติ เช่น นก โดยคิดว่ามนุษย์จะบินได้ก็จะต้องมีปีก และการกระพือของปีกจะเป็นส่วนสำคัญของการบิน แนวคิดเด่น (dominant ideas) คือการสร้างปีกให้กระพือได้ ในยุคนั้นใช้การคิดระยะที่ 2 สร้าง ค้นคว้าและทดลอง และพัฒนา แต่ไม่ประสบผลสำเร็จ

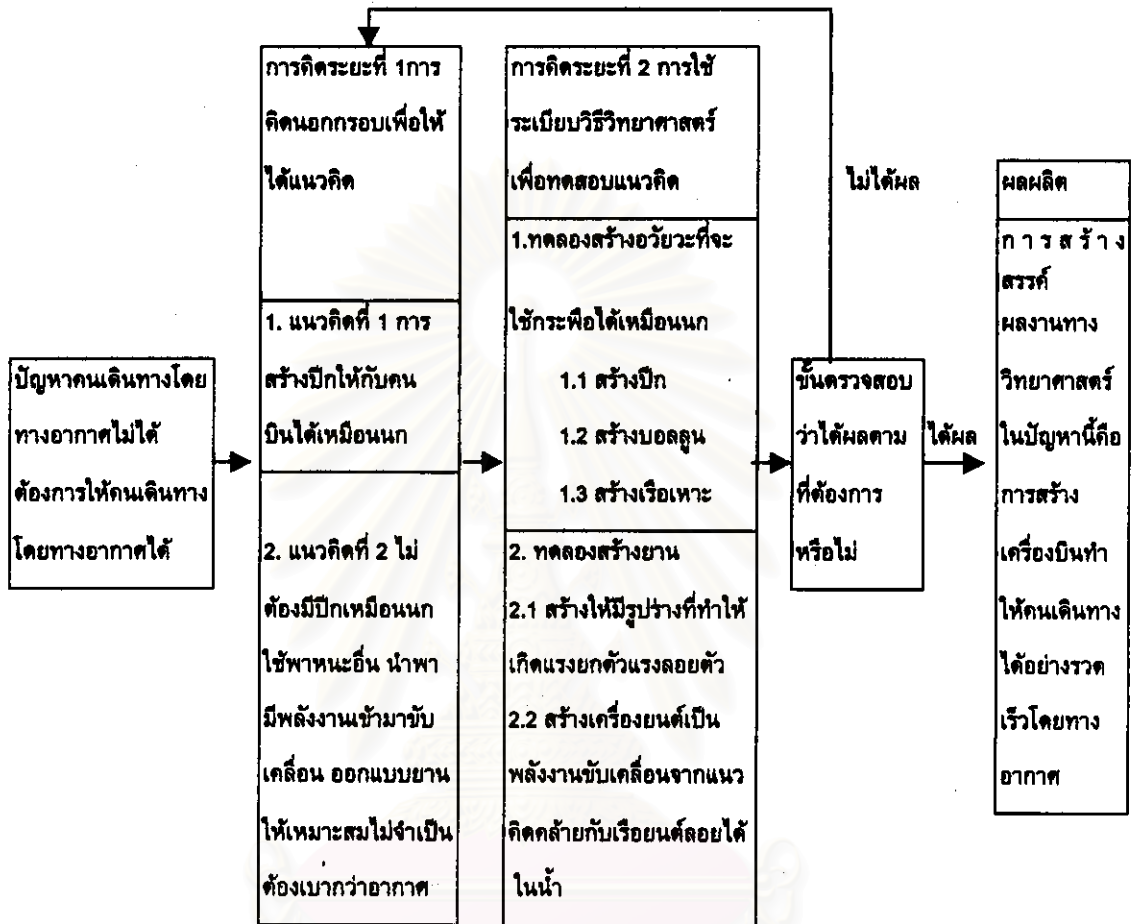
กระบวนการคิดในลักษณะดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการคิดเพียงระยะใดระยะหนึ่งเพียงอย่างเดียว โดยเฉพาะการคิดในระยะที่ 2 ไม่สามารถสร้างสรรค์ได้ ต้องใช้การคิดระยะที่ 1 สร้างแนวคิดขึ้นมาก่อน แล้วใช้การคิดระยะที่ 2 มาทดสอบ และพัฒนาแนวคิด ตั้งตัวอย่างแนวคิดในยุคหลัง เรื่องปัญหาการเดินทางโดยทางอากาศได้คือ การลอยไปมาได้ เหมือนกับวัตถุบางชนิดที่จัดกระทำให้มีรูปร่างที่เหมาะสม คล้ายกับวัตถุสิ่งของบางชนิดที่ลอยได้ในน้ำ แนวคิดดังกล่าวได้รับการพัฒนาแนวคิดไปสร้างบอลูน เรือเหาะ แต่ก็ยังประสบปัญหาต่างๆตามมามาก ดังนั้นจึงพัฒนาแนวคิดใหม่มาเป็นการเดินทางโดยทางอากาศได้ คือ การใช้พลังงานจากภายนอกมาเป็นสิ่งขับเคลื่อน และออกแบบรูปร่างของยานพาหนะให้สามารถมีแรงยกตัว หรือมีแรงพยุงคล้ายกับเรือที่ลอยได้ในน้ำ โดยใช้เครื่องยนต์เป็นตัวขับเคลื่อน

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดนอกกรอบของเดอโบโน เสนอได้ดังแผนภูมิที่ 1



แผนภูมิที่ 1 แสดงความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวทางการคิดนอกกรอบเสนอโดย (พัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์, 2533 : 18)

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดนอกรอบของเดอบอนโน ผู้วิจัย  
ได้เสนอผังแผนภูมิที่ 2



แผนภูมิที่ 2 ตัวอย่างการใช้แนวทางการคิดนอกรอบ อธิบายความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการสร้างเครื่องบิน

4.1 แนวคิดของเดอบอนโน

เดอบอนโนเสนอแนวคิดว่าการที่คนทั่วไปไม่สามารถสร้างแนวคิดได้นั้นก็เป็นเพราะเขาถูกรอบบางอย่างครอบงำอยู่ กรอบที่ครอบงำอยู่สรุปได้ดังนี้ (DeBono, 1982 : 1-115)

1) การมีมโนทัศน์ (Concept) เดิม เป็นความคิดหรือการรับรู้ว่าสิ่งเหล่านี้หรือสถานการณ์ที่ปรากฏนั้นมีมโนทัศน์เดิมเป็นอะไร หรือเป็นอย่างไร ทำให้ไม่สามารถคิดได้ในลักษณะอื่นว่าสิ่งนั้นควรจะมโนทัศน์ใหม่เป็นอะไร หรืออย่างไร จึงไม่เกิดการสร้างแนวคิดใหม่ในการแก้ปัญหา

2) การมีแนวคิดเด่นหรือแนวคิดครอบงำ (Dominant idea) กล่าวคือ เมื่อต้องการคิดแนวใหม่จะถูกแนวคิดเดิมที่มีอยู่ปิดกั้น ทำให้ความคิดถูกครอบงำ และไม่คิดออกไปจากแนวเดิม ตัวอย่างเช่นปัญหาความต้องการที่จะทำให้คนเดินทางในอากาศได้ในยุคนั้น จะมีกรอบความคิดที่ปิดกั้นคือ ต้องมีปีกเหมือนนกหรือต้องเบากว่าอากาศจึงจะไปได้ แต่ในยุคต่อมามีแนวคิดว่าไม่ต้องมีปีกเหมือนนก ใช้วัตถุหรือยานพาหนะที่หนักกว่าอากาศ โดยใช้พลังงานจากเครื่องยนต์ขับเคลื่อน สร้างยานพาหนะให้มีรูปร่างที่จะสามารถสร้างแรงพยุง และการยกตัวของอากาศคล้ายกับเรือยนต์ที่ลอยน้ำได้ ฉะนั้นความคิดในยุคแรกๆจึงเป็นความคิดที่ถูกครอบงำโดยลักษณะเด่นที่เห็นได้ คือ การมีปีกและการเคลื่อนที่ขึ้นลงของปีก

3) การมีความเชื่อเดิม (Assumption) เป็นการกำหนดขอบเขตของการแก้ปัญหาว่าแนวทางที่ใช้แก้ปัญหาได้ต้องอยู่ในขอบเขต ทำให้คิดอยู่เฉพาะกรอบความคิดเดิม จึงไม่สามารถสร้างแนวคิดอื่นๆได้ เช่นในอดีตมักจะมีประสมปัญหาในเรื่องสินค้าเกษตร เช่น การเก็บรักษา การอุปโภคบริโภคในลักษณะเดิมๆ เช่นทุเรียนจะบริโภคเมื่อผลสุก แต่ในปัจจุบันนำมาบริโภคในขณะที่ผลยังดิบๆ(ทุเรียนทอด) หรือไข่ผงก็สามารถนำมาใช้ได้หลายลักษณะได้ และเก็บไว้ได้นาน หรือแนวคิดในเรื่องคุณภาพของน้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วต่อประสิทธิภาพในการสันดาปของเครื่องยนต์ หรือการเพิ่มค่าออกเทนโดยวิธีการเติมสารตะกั่วลงไป ดังนั้นการสร้างแนวคิดใหม่ได้นั้นจะต้องอาศัยการคิดโดยการเปลี่ยนความเชื่อเดิมๆที่เคยใช้มาเพื่อสร้างแนวคิดใหม่

#### 4.2 เทคนิคการคิดนอกกรอบ

เดอบโนเสนอเทคนิคการสอนกระบวนการคิดนอกกรอบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเกิดแนวคิด และสามารถสร้างแนวคิดขึ้นมาได้ โดยประกอบไปด้วยขั้นตอนและการใช้เทคนิคต่างๆ ดังนี้

1) ขั้นตอนการคิดเพื่อให้ออกไปจากกรอบที่ครอบงำอยู่ และสามารถเกิดแนวคิดซึ่งประกอบด้วยเทคนิคต่างๆ ดังนี้

1.1) เทคนิคการหาแนวคิดครอบงำ และองค์ประกอบที่สำคัญของปัญหา (Dominant ideas and crucial factors) กล่าวคือ ในสภาพการณ์ที่เป็นปัญหาคณเราจะมีแนวคิดครอบงำทำให้คิดแก้ปัญหาไปตามแนวคิดเดิม บางครั้งไม่สามารถแก้ปัญหาได้ แนวคิดที่ครอบงำทำให้ปิดแนวคิดอื่นๆที่เป็นความคิดแปลกใหม่ เป็นความคิดริเริ่ม ดังนั้นเมื่อต้องการแก้ปัญหาจึงต้องใช้เทคนิคการคิดว่ากรอบครอบงำนั้นคืออะไร และจะต้องสร้างแนวคิดให้แตกต่างออกไปจากแนวคิดครอบงำ

1.2) เทคนิคการเลื่อนการตัดสินใจ (Suspended judgement) กล่าวคือ เมื่อคิดแก้ปัญหาในปัญหาใดปัญหาหนึ่ง แนวคิดบางอย่างอาจมองดูแล้วว่าไม่น่าใช้แก้ปัญหาได้ หรือดูพิศดารต่างจากสภาวะการณ์โดยทั่วไป ขอนแนะนำว่าอย่ารีบด่วนตัดสินใจว่าแนวคิด

นั้นไม่สมเหตุสมผล แต่ควรให้ระยะเวลาการตัดสินใจแนวคิดนี้ออกไปอีกแล้วกลับมาคิดทบทวนอีกครั้งว่า แนวคิดนี้มีส่วนคืออะไรที่น่าจะนำมาใช้ในการสร้างแนวคิดที่เป็นประโยชน์ได้อย่างไร

1.3) เทคนิคการเปลี่ยนความเชื่อเดิม (Challenging Assumptions) กล่าวคือ ประสบการณ์เดิมหรือความเชื่อเดิมเป็นสิ่งที่จำกัดขอบเขตของแนวคิดที่จะใช้ในการแก้ปัญหา จึงต้องพยายามคิดที่จะเปลี่ยนความเชื่อเดิมเพราะปัจจุบันจะเห็นได้ชัดว่า ปัญหาเดียวกันมีแนวทางแก้ปัญหาได้มากมาย ไม่ใช่เฉพาะวิธีการเดิมๆที่เคยใช้มาในอดีต

1.4) เทคนิคการหาคำตอบหลายๆทาง วิธีการนี้จะทำให้ทราบความเชื่อเดิมและสร้างแนวคิดได้หลายๆแนวคิดในการแก้ปัญหาโดยการถามว่าทำไม (The Why Technique) ถามไปเรื่อยๆเพื่อให้สามารถทราบว่าความเชื่อเดิมที่กำหนดแนวคิดมีว่าอย่างไร และเพื่อเปลี่ยนความเชื่อเดิมว่าไม่จำเป็นเฉพาะแนวคิดแบบเดียวเท่านั้นที่จะใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าคนเราเกิดแนวคิดใหม่เกิดความเชื่อใหม่ก็จะทำให้คนเรามีแนวคิดใหม่ในการแก้ปัญหาเกิดขึ้นได้หลายๆแนวคิดหรือหลายๆวิธี

2) การสร้างแนวคิดโดยใช้เทคนิคกระบวนการคิดเพื่อทำให้เกิดความคิด

2.1) การสอนการคิดแบบเป็นรายบุคคล หรือกลุ่มชั้นเรียนที่มีรูปแบบกลุ่มไม่เป็นทางการ

2.1.1) การสร้างแนวคิดอื่น (The generation of alternative) หมายถึง การระลึกลอยเสมอในความคิดว่า แนวทางหรือวิถีทางในการแก้ปัญหาหนึ่งๆ ไม่ได้มีคำตอบหรือวิธีการเดียว แต่มีได้หลากหลาย จึงต้องพยายามคิดหาวิธีการหรือแนวทางอื่น ๆ มาใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา

2.1.2) การสุ่มหรือการเลือกค่าเพื่อกระตุ้นให้เกิดแนวคิด (Random stimulation) หมายถึง การสุ่มหรือเลือกค่าจากคำรามาเป็นสิ่งกระตุ้นให้คิดว่าค่าที่สุ่มได้นั้น จะทำให้เกิดแนวคิดในการแก้ปัญหาได้อย่างไร

2.1.3) การใช้เทคนิคการคิดแบบไป : การคิดที่สูงเหนือสติปัญญากว่า คำตอบที่ว่า ใช่/ไม่ใช่ (Po : beyond Yes/No) หมายถึง การคิดที่มีความคิดในทางบวกยอมรับในหลักการที่ว่า ปัญหาทุกปัญหาสามารถแก้ไขหรือหาคำตอบได้ จึงเกิดแรงกระตุ้นสร้างพลังความคิด หรือความพยายามคิดเพื่อใช้แนวคิดที่มีอยู่แล้วเป็นสิ่งที่ทำให้ได้แนวคิดอื่นที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดต่าง ๆ กันมาแก้ปัญหา เหมือนกับคำที่กล่าวว่า "อุปสรรคมีไว้ข้าม ปัญหาไว้แก้"

2.2) การคิดแบบกลุ่มเป็นทางการ หมายถึง เทคนิคของการจัดกลุ่มแล้วสร้างแนวคิดจากกลุ่มรวมกันหรือเรียกว่า การระดมสมอง (Brainstroming) เป็นการสร้างโอกาสและให้อิสระกับสมาชิกได้เสนอแนวคิดออกมาโดยไม่มีการตัดสินใจแนวคิดในช่วง



นั้นๆ เมื่อได้แนวคิดต่างๆก็นำมารวบรวมแล้วทำการพิจารณาคัดเลือก เพื่อนำมาพัฒนาหรือ  
 ดัดแปลงในจุดต่างๆมาใช้ในการแก้ปัญหาต่อไป อาจสร้างเกณฑ์ในการประเมินเช่น เวลา  
 ความเหมาะสม งบประมาณ ความเป็นไปได้ เป็นต้น

กระบวนการคิดนอกกรอบตามแนวคิดของเดอบีโน แสดงได้ดังในแผนภูมิที่ 3



แผนภูมิที่ 3 แสดงกระบวนการคิดนอกกรอบตามแนวคิดของเดอบีโน เสนอโดย (พัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์, 2533 : 23)

จากทฤษฎีการคิดสร้างสรรค์ และเทคนิคการคิดของนักจิตวิทยากลุ่มต่างๆ ผู้วิจัยมีความเห็นว่า เป็นการสร้างแนวคิดเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาเหมือนกัน ตัวอย่างเช่น ทฤษฎีของกิลฟอร์ดมุ่งที่การคิดอเนกนัย เป็นการคิดหลายแนวทางทั้งในแง่ความแปลกใหม่ ความเป็นต้นคิดความรวดเร็วและความยืดหยุ่นในการคิด

สำหรับแนวคิด และเทคนิคของเดอบีโนก็มุ่งเน้นให้เกิดการสร้างแนวคิดเพื่อใช้แก้ปัญหาหลายๆแนวคิดเช่นกัน แต่สิ่งที่ต่างกันก็คือ แนวคิดของเดอบีโนได้มุ่งเน้นให้ผู้คิดได้ตระหนักว่า โดยทั่วไปนั้นมีการครอบงำแนวคิดอยู่ จึงเป็นตัวปิดกั้นการสร้างแนวคิดที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาได้ ดังจะเห็นได้จากอดีตที่ผ่านมาในเรื่องการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่างๆต้อง

ใช้เวลาในการพัฒนามากมายสาเหตุก็เพราะนักคิดนักประดิษฐ์ในยุคนั้นไม่ได้ตระหนักถึงกรอบที่ครอบงำแนวคิดที่จะใช้แก้ปัญหา ทำให้การสร้างแนวคิดที่จะแก้ปัญหาของเขาติดอยู่ในกรอบเสมอมา ข้อดีของการคิดนอกกรอบก็คือเป็นการทำให้ผู้คิดได้ตระหนักถึงการสร้างกรอบครอบงำความคิด จนเป็นอุปสรรคที่จะผลิตผลงานออกมาอย่างสร้างสรรค์ได้

ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของนักจิตวิทยาที่กล่าวมาข้างต้นสามารถเปรียบเทียบได้ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของนักจิตวิทยาต่างๆ

	กิลฟอร์ด	ทอร์แรนซ์	วอลลาซและโคแกน	เดอบโน
นิยาม	ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่าเป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้หลายแนวทาง (Divergent Thinking) หรือการคิดอเนกนัยประกอบด้วยความคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น คิดริเริ่ม คิดละเอียดละออ	ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่าเป็นกระบวนการของความรู้สึกละวางต่อปัญหาหรือสิ่งที่บกพร่องขาดหายไปแล้วรวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมติฐานทดสอบสมมติฐาน	ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่าเป็นเรื่องความสามารถในการเชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งหนึ่งไปสิ่งอื่นๆได้	ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่าเป็นเรื่องของการคิดนอกกรอบ การสร้างแนวคิดใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาได้หลายแนวทาง
กระบวนการเกิดความคิดสร้างสรรค์	เป็นทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาเป็นการคิดอเนกนัย เขาเสนอว่าคนที่จะเป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ควรจะมีคุณสมบัติดังนี้ 1. สามารถที่จะสร้างความคิด 2. สามารถที่จะจัดรูปแบบของความคิด 3. สามารถที่จะยอมรับปัญหา 4. สามารถที่จะประเมิน	เสนอกระบวนการเกิดความคิดสร้างสรรค์ว่าประกอบไปด้วย 5 ประการ คือ 1.การค้นพบข้อเท็จจริง 2.การค้นพบปัญหา 3.การค้นพบแนวคิด 4.การค้นพบคำตอบ 5.การยอมรับผลที่เกิดจากการค้นพบ	เสนอกระบวนการเกิดความคิดสร้างสรรค์ไว้ 4 ขั้น คือ 1.ขั้นเตรียม 2.ขั้นพักตัว 3.ขั้นความคิดกระฉ่าง 4.ขั้นทดสอบความคิดและพิสูจน์ให้เห็นจริง	เสนอกระบวนการในการเกิดความคิดสร้างสรรค์ มี 2 ระยะ คือ 1.การคิดระยะที่ 1 (การคิดนอกกรอบ) 2.การคิดระยะที่ 2 (การคิดในกรอบ) หลังจากนั้นพัฒนาแนวคิดเพื่อแก้ปัญหาตามต้องการ
การวัด	มุ่งวัดตัวประกอบในแต่ละหน่วยลูกบาศก์ตามโครงสร้างทางสมอง (ความคิดอเนกนัย)	มุ่งวัดกระบวนการคิดโดยใช้คำถามให้ผู้ตอบคิดให้ได้มากที่สุดจากสถานการณ์ที่กำหนดให้มีแบบวัดมาตรฐานหลายชุด	มุ่งวัดที่กระบวนการคิดเช่นเดียวกัน มีแบบวัดมาตรฐานเช่นเดียวกัน	ให้ข้อเสนอว่าควรวัดที่ผลผลิตจากความคิดที่ออกมาว่าแก้ปัญหาได้หรือไม่ ยังไม่มีแบบวัดมาตรฐาน

### ตารางที่ 1 (ต่อ)

การนำ ทฤษฎี มาใช้ใน การวิจัย	จะนำทฤษฎีมาสร้างหรือพัฒนา เป็นแบบวัดวัดความคิดสร้างสรรค์	มีการนำทฤษฎีมาใช้ใน การวิจัยในเรื่องความ คิดสร้างสรรค์เช่นการ พัฒนาความคิดสร้าง สรรค์และการสร้าง แบบวัด	มีงานวิจัยในการนำ มาพัฒนาความคิด สร้างสรรค์ไม่มากนัก	มีการนำเอา เทคนิคและแนว คิดไปใช้ในงานฝึก อบรมทางด้านการ บริหารธุรกิจจุด สหกรรม
ปัญหา	คุณภาพของแบบวัด	คุณภาพของแบบวัด เช่น สภาพความตรง เชิงทำนายและขาด ความเป็นอิสระจาก แบบวัดสติปัญญา	คุณภาพของแบบวัด	ยังไม่มีแบบวัด มาตรฐาน

จากตารางจะพบว่า ปัญหาหลักก็คือ ปัญหาในเรื่องคุณภาพของแบบวัด ผู้วิจัยใช้กรอบของปัญหาในการเลือกแบบวัดที่ดัดแปลงมาจากทอร์แรนซ์ เพราะแบบวัดของทอร์แรนซ์ถูกวิจารณ์ว่า วัดเพียงผลสัมฤทธิ์ทางการคิดเท่านั้น ยังไม่สามารถยืนยันได้ว่าผู้นั้นจะสามารถสร้างผลผลิตจากความคิดได้หรือไม่ และของเดอบโนแม้จะไม่มีแบบวัดมาตรฐาน แต่ตามทฤษฎีแล้วเห็นว่า ควรวัดความคิดสร้างสรรค์จากผลผลิตที่ออกมาว่าสามารถใช้แก้ปัญหาได้หรือไม่ และมีการเสนอว่าควรนำมาประยุกต์ใช้ในทางการศึกษา (พัฒนานุสรณ์สถาพรวงศ์, 2533:40-41)

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

#### 1. งานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการสอน และการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

พาร์เนสและมีดอว (Parnes and Meadow, 1967 อ้างใน วีระ ฝั่งรักษ์, 2528:35) ได้ทดลองใช้วิธีระดมสมองสร้างแนวคิดขึ้นมาเพื่อใช้แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยให้ทุกคนในกลุ่มทดลองพูดถึงวิธีแก้ปัญหาที่ตนเองคิดออกมา เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่คิดแก้ปัญหาตามแนวทางที่ตนเองคิดว่าเหมาะสม และมีความสัมพันธ์กับเรื่องนั้นๆ ผลปรากฏว่า วิธีการระดมสมองตามแบบของออสบอร์นและพาร์เนส สามารถสร้างแนวคิดในการแก้ปัญหาได้มาก และมีประสิทธิภาพดีกว่าในเวลาที่กำหนดให้เท่ากัน

เดอบอน (DeBono, 1982:144-146) ได้ทำการทดลองใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบกับกลุ่มนักธุรกิจจำนวน 44 คน โดยวิธีการให้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ ในการประดิษฐ์อุปกรณ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาที่เป็นรูปธรรมตามที่เดอบอนกำหนด ในตอนแรกให้กลุ่มตัวอย่างคิดหาแนวคิดที่จะใช้แก้ปัญหาเอง โดยไม่ได้ใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบเป็นเวลา 5 นาที แล้วรวบรวมแนวคิดที่ได้ไว้ ส่วนการคิดในตอนที่ 2 ให้ใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบ โดยวิธีการสุ่มคำเพื่อเร้าความคิด โดยให้สมาชิกในกลุ่มคนใดคนหนึ่งสุ่มคำจากพจนานุกรมแล้วเขียนขึ้นบนกระดาน แล้วให้สมาชิกทุกคนใช้ความคิดเพื่อสร้างแนวคิดเป็นเวลา 5 นาทีเช่นกัน แล้วนำแนวคิดที่ได้จากการคิดทั้งสองแบบ คือคิดด้วยตนเองกับคิดโดยใช้การสุ่มคำมาเขียนรวมกันบนกระดาน หลังจากนั้นให้สมาชิกในกลุ่มทั้งสองเลือกโดยการลงความเห็นว่าเป็นแนวคิดใดเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ผลปรากฏว่าแนวคิดที่ได้รับเลือกให้นำมาใช้แก้ปัญหาถือเป็นแนวคิดที่ได้จากวิธีการสุ่มคำ จากเทคนิคการคิดนอกกรอบ ผลจากการวิจัยจึงเป็นข้อความรู้ที่จะสนับสนุนให้เห็นว่า การคิดนอกกรอบสามารถสร้างแนวคิดที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาได้ดีกว่าการคิดโดยไม่ใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบของเดอบอน

อะคินบอย (Akinboy, 1985 อ้างใน พัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์, 2533:26) ได้ศึกษาผลของการใช้วิธีการระดมสมองเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์กับเด็กนักเรียนในประเทศไนจีเรีย โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้วิธีการระดมสมองในการฝึกเพื่อพัฒนาความคิด ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ใช้การระดมสมองจะพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้สูงกว่ากลุ่มควบคุม

ฟอสเตอร์และเพนิก (Foster and Penick, 1985:89-98) ได้ร่วมกันศึกษาการทำงานเป็นกลุ่มที่มีผลกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ โดยทดลองกับนักเรียนเกรด 5-6 จำนวน 111 คนแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองให้ทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 5 คน กลุ่มควบคุมให้ทำกิจกรรมอย่างเดียวกัน แต่เป็นรายบุคคล กิจกรรมที่ฝึกเป็นการสร้างวงจรไฟฟ้า จากอุปกรณ์ที่กำหนดให้ประกอบด้วยสายไฟ หลอดไฟ แหล่งกำเนิดไฟฟ้า (แบตเตอรี่) ให้ได้วงจรรูปแบบต่างๆที่แปลกๆ และเป็นไปได้ และประเมินผลการทำงานทั้งด้านความคิดสร้างสรรค์และด้านเนื้อหา คือใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับการใช้ภาษา (Verbal Form A) ของ Torrance และวิเคราะห์แผนผังวงจรไฟฟ้าที่นักเรียนสร้างขึ้น และแบบทดสอบการทำนายวงจรไฟฟ้าที่กำหนดตำแหน่งของแบตเตอรี่ให้ (The Batteries and Bulb Prediction Test) ผลจากการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ทำงานเป็นกลุ่มมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ทำงานตามลำพัง

อัลบาโน (Albano, 1987:Abstract) ได้ทำการวิจัยด้วยวิธีการฝึกความคิดสร้างสรรค์ ภายใต้สมมติฐานที่ว่าความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยทักษะทางสมอง 4 ประการคือ ทักษะด้านจินตนาการ (Imagery) ทักษะด้านอุปมา (Analogy) ทักษะด้านโยงความสัมพันธ์ (Association) และทักษะการเปลี่ยนรูป (Transformation) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีอาชีพเป็นทหารในแผนกการสื่อสารของรัฐนิวเจอร์ซีย์ สหรัฐอเมริกา (U.S.Army Communication-Electronic Command) จำนวน 66 คน ใช้เวลาในการฝึกรวม 20 ชั่วโมง ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม 1985 หลังจากจบการฝึกทดสอบด้วยแบบทดสอบที่ใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ทั้งฉบับที่เป็นรูปภาพ และภาษา ผลจากการวิจัย พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการฝึกทักษะทั้งสี่ด้านมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์มากกว่าก่อนการฝึก

คิง และ คิง (King and King, 1988 อ้างใน พัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์, 2533:26) ได้ทำการวิจัยโดยใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบของเดอโบโนกับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ Valley Stean New York ในวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาภาษาอังกฤษ โดยในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจะสอนกระบวนการคิดตามเทคนิคการคิดของเดอโบโน จบแล้วให้วิจารณ์ข้อมูลเกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน และในวิชาภาษาอังกฤษสอนการคิดแล้วให้วิจารณ์ลักษณะตัวละคร จากการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยรายงาน ว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนจากการทำรายงานสูงขึ้น แสดงให้เห็นว่าเทคนิคการคิดนอกกรอบสามารถส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นด้วย

เฟลด์ฮูเซน (John F. Feldhusen, 1995:255-266) ได้ทำการรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนา และส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ร่วมกับสถาบันวิจัย และศึกษาเด็กปัญญาเลิศของ Purdue University เพื่อสังเคราะห์มาเป็นข้อสรุปในเรื่องการวัด การประเมินความคิดสร้างสรรค์ และการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ผลจากการรวบรวมทำให้ได้ข้อสรุปว่า การฝึกและการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นั้นผู้ฝึกจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- 1) ฐานความรู้เดิม (The knowledge base) หมายถึง ผู้ฝึกจะต้องมีฐานความรู้เดิมในเรื่องที่จะฝึกด้วย เช่น ทางศิลปะหรือทางวิทยาศาสตร์
- 2) ทักษะ ความรู้ ความเข้าใจในการคิด (Metacognitive skill) หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจ และมีความสามารถในการกระบวนการคิด และสร้างผลผลิตจากความคิด
- 3) แรงจูงใจ เจตคติ
- 4) สภาวะแวดล้อม และลักษณะของบุคคล

งานวิจัยยังได้เสนอแนะแนวทางในการวัดความคิดสร้างสรรค์ว่า ควรจะต้องวัดที่ผลผลิตของความคิดประกอบด้วย จะทำให้การวัดมีความตรงเชิงทำนายได้มากยิ่งขึ้น

### 1.1 ข้อค้นพบจากงานวิจัยในต่างประเทศ

จากงานวิจัยในต่างประเทศที่ผู้วิจัยนำเสนอมาสามารถสรุปเป็นประเด็นของการค้นพบได้ดังต่อไปนี้

- 1.1.1) ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่อยู่ในตัวบุคคลทุกคนแต่มีปริมาณต่างกัน
- 1.1.2) ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถที่สามารถพัฒนาและฝึกได้ เป็นพรแสวงจากทุนเดิมที่เป็นพรสวรรค์
- 1.1.3) เทคนิคต่างๆที่นำมาใช้ในการสอน เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีหลายเทคนิค แต่มีลักษณะร่วมกันคือ เพื่อคิดแก้ปัญหาได้หลายแนวทาง
- 1.1.4) การวัดความคิดสร้างสรรค์ควรวัดทั้งกระบวนการคิด และผลผลิตจากความคิดประกอบกัน

### 2. งานวิจัยในประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับการสอน และการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

การวิจัยที่นำแนวคิดและเทคนิคในการคิดมาสร้างเป็นโปรแกรม หรือเป็นกิจกรรมในการฝึกเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยผู้วิจัยจะนำทฤษฎี และเทคนิคมาสร้างเป็นกิจกรรมการฝึก โดยคาดว่ากิจกรรมการฝึกดังกล่าวจะส่งผลต่อการสร้างความคิด และทำให้เกิดการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ ดังเช่น

ชัยรัตน์ โสธรนพบุตร (2530) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยกิจกรรม Synectics ในวิชาวิทยาศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม โดยใช้กิจกรรม Synectics สอนเพิ่มเข้าไปในบทเรียนตามเนื้อหาที่กลุ่มทดลองจำนวน 10 กิจกรรม หลังจากสิ้นสุดการฝึกทำการทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรมแล้วได้ทำกิจกรรม Synectics กับนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรมตามปกติ มีความคิดสร้างสรรค์ไม่แตกต่างกัน แต่ผู้วิจัยพบว่านักเรียนที่ได้ทำกิจกรรม Synectics มีความกระตือรือร้น สนุกสนาน และสนใจในการเรียนมากกว่ากลุ่มควบคุมและไม่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ต่ำลงด้วย

นิตยา กิจโร (2530) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลการฝึกทักษะการตั้งคำถามของนักเรียนในการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยมีการฝึกทักษะการตั้งคำถาม และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู หลังจากจบการฝึกทักษะวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกการสอนโดยมีการฝึกทักษะการตั้งคำถาม มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มานะ สอนอารี (2530) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลการใช้กิจกรรมกลุ่มที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากจำนวนนักเรียนทั้งหมดจำนวน 24 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 12 คน กลุ่มควบคุม 12 คน กลุ่มทดลองได้รับการฝึกโดยให้เข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มติดต่อกันเป็นจำนวน 12 ครั้ง ส่วนกลุ่มควบคุมทำกิจกรรมตามปกติโดยไม่เข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม หลังจากจบการฝึกทดสอบด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนการทดลอง และแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วงศ์สถิตย์ วัฒนเสรี (2530) ได้ทำการศึกษาวิจัยถึงผลของการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยทดลองฝึกกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาด้วยกิจกรรมที่สร้างขึ้นตามแนวคิด และทฤษฎีของกิลฟอร์ดจำนวน 12 กิจกรรม เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้ได้รับการฝึกได้แสดงความคิดในลักษณะความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ในการคิดแก้ปัญหา แล้ววัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยแบบวัดที่พัฒนามาจากแบบวัดของทอร์แรนซ์ ผลจากการวิจัยพบว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุม โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุภาณี ลีละวัฒนากุล (2531) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลของการใช้แบบฝึกการคิดแบบนิรนัยกับแบบฝึกการคิดแบบอุปนัย ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาแผนกช่างยนต์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่ทำแบบฝึกการคิดแบบนิรนัย 25 คน และกลุ่มที่ทำแบบฝึกการ

คิดแบบอุปนัย 25 คน โดยใช้เวลาในการทดลองจำนวน 12 ครั้งๆละ 50 นาที หลังจากจบการฝึกทดสอบด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แล้วนำมาหาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ใน 3 ด้าน ผลจากการวิจัยพบว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังจากการทำแบบฝึกการคิดสูงกว่าก่อนทำการฝึก และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่าองค์ประกอบใน 3 ด้านของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

พัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์ (2533) ได้ทำการศึกษาวิจัยการพัฒนารูปแบบการสอน เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนมัธยมศึกษา โดยสร้างเป็นชุดการสอนตามแนวคิด และเทคนิคการคิดของเดอโบโน ฝึกควบคู่ไปกับการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยฝึกแยกจากบทเรียนนอกเวลาเรียนตามปกติกับกลุ่มทดลองใช้เวลาฝึก 3 คาบต่อสัปดาห์ เป็นจำนวน 16 สัปดาห์ หลังจากจบการฝึกจะวัดด้วยแบบวัดการคิดนอกกรอบตามแนวคิดของเดอโบโน และวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการประเมินจากผลงาน ผลการทดลองพบว่าคะแนนความคิดนอกกรอบ และคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าคะแนนความคิดนอกกรอบและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มะลิวรรณ วีระจิตต์ (2533) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้สถานการณ์ประกอบการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียนกับการสอนตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 40 คน กลุ่มควบคุม 40 คน และใช้เนื้อหาในการทดลองเหมือนกันใช้เวลาในการทดลองจำนวน 15 ครั้งๆละ 50 นาที หลังจากจบการสอนทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ปรากฏว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมโดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุนีย์ ศรีวันพิมพ์ (2533) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลของการฝึกความคิดสร้างสรรค์เป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล โดยใช้โปรแกรมการฝึกความคิดสร้างสรรค์ใน 3 ด้านคือด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้น



มัธยมศึกษาจำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่ฝึกเป็นกลุ่ม 20 คน และเป็นกลุ่มที่ฝึกเป็นรายบุคคล 20 คน ใช้เวลาในการฝึกจำนวน 14 ครั้งๆละ 50 นาที หลังจากจบการฝึกทดสอบด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ผลปรากฏว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกความคิดสร้างสรรค์เป็นกลุ่มมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกเป็นรายบุคคลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปรีชา กันตรง (2534) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 88 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 44 คน กลุ่มควบคุม 44 คน ในกลุ่มทดลองได้รับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีการฝึกการคิดหัวเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ไม่มีการฝึกการคิดหัวเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาในการฝึกทั้งหมด 24 ครั้งๆละ 50 นาที หลังจากสิ้นสุดการฝึกทดสอบกลุ่มตัวอย่างทั้งสองด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมโดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ในด้านความคิดคล่องแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ

วิสุทธิ์ ตรีเงิน (2534) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลของกิจกรรมพื้นฐานทางเทคโนโลยีที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพโดยสร้างกิจกรรมการฝึกจำนวน 8 กิจกรรม ใช้เวลาฝึกในชั่วโมงกิจกรรมเสริมหลักสูตรซึ่งจัดนอกเวลาเรียนสัปดาห์ละ 2 คาบ ใช้เวลา 8 สัปดาห์ โดยใช้แนวทฤษฎีของกิลฟอร์ดในลักษณะความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มในการคิด ผลจากการฝึกในกลุ่มทดลองจบลงก็วัดด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ ผลปรากฏว่านักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมพื้นฐานทางเทคโนโลยี(กลุ่มทดลอง)มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรมพื้นฐานทางเทคโนโลยี(กลุ่มควบคุม)โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมบัติญา ศรีภคานนท์ (2535) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลของการสอน โดยใช้กิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ กับกิจกรรมซ่อมแปลงสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาจำนวน 48 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่เรียนกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์จำนวน 24 คน และกลุ่มที่เรียนกิจกรรมซ่อมแปลงสิ่งประดิษฐ์ทาง

วิทยาศาสตร์จำนวน 24 คน หลังจากจบการเรียนทดสอบด้วยแบบวัดความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ และวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ และมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนชุดกิจกรรมซ่อมแปลงสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุรัตนา ศรีสุวรรณ (2536) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลของการใช้เทคนิควิธีสอนแบบให้คำแนะนํา และไม่ให้คำแนะนําในวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยใช้เทคนิควิธีสอน 2 ลักษณะ คือ วิธีสอนแบบไม่ให้คำแนะนํา กับวิธีสอนเทคนิคแบบให้คำแนะนํา หลังจากนั้นวัดด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ ผลปรากฏว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิควิธีสอนแบบไม่ให้คำแนะนํากับนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบให้คำแนะนํามีคะแนนความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนโดยเทคนิควิธีสอนแบบไม่ให้คำแนะนํามีคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยเทคนิควิธีสอนแบบให้คำแนะนํา

หงส์สุณีย์ เอื้อรัตนา (2536) ได้ทำการศึกษาวิจัยการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยใช้รูปแบบการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 76 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับการฝึกคิดตามรูปแบบการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์จำนวน 15 ครั้ง กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติโดยใช้เนื้อหาของกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ผลจากการศึกษาพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังจากได้รับการฝึกสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และระยะติดตามผลหลังการทดลองก็มีลักษณะสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

จินดา กิจพูนวงศ์ (2537) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลของการฝึกความคิดแบบอเนกนัยที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 90 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มๆละ 30 คน โดยกลุ่มที่ 1 ฝึกความคิดอเนกนัย และผลผลิตแบบ DFP (การฝึกโดยใช้แบบฝึกที่ใช้ความคิดหลายลักษณะในภาพ และผลผลิตที่กำหนดโดยที่ภาพ

ประกอบด้วยภาพเรขาคณิต และภาพเหมือน) กลุ่มที่ 2 ฝึกความคิดอเนกนัย และผลผลิตแบบ DSP (การฝึกโดยใช้แบบฝึกที่ใช้ความคิดหลายลักษณะในสัญลักษณ์ และผลผลิตที่กำหนดให้โดยที่สัญลักษณ์ประกอบด้วยตัวเลข ตัวอักษรและสัญลักษณ์ต่างๆ) กลุ่มที่ 3 ฝึกความคิดอเนกนัย และผลผลิตแบบ DMP (การฝึกโดยใช้แบบฝึกที่ใช้ความคิดหลายลักษณะในภาษา และผลผลิตที่กำหนดให้โดยที่ภาษาประกอบด้วยคำที่มีความหมายและประโยค) ผลจากการฝึกพบว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกความคิดอเนกนัย และผลผลิตแบบ DMP กับ DSP มีความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระหว่าง DMP กับ DFP และ DFP กับ DSP มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกับต่ำมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณัฐยา ฐานิสร (2537) ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกคิดเป็นกลุ่ม และเป็นรายบุคคลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 10 คน กลุ่มควบคุม 10 คน กลุ่มทดลองได้รับการฝึกคิดเป็นกลุ่ม ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการฝึกคิดเป็นรายบุคคล โดยใช้โปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 16 ครั้งๆ ละ 30 นาที หลังจากเสร็จสิ้นการฝึกทำการทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์กับนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาไทยเช่นเดียวกับครั้งแรก ผลปรากฏว่าหลังจากฝึกการคิดเป็นกลุ่ม และเป็นรายบุคคล นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาไทยเพิ่มขึ้นโดยแตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาไทยสูงกว่ากลุ่มควบคุมโดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมศักดิ์ สมเสนาะ (2537) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลของการฝึกระดมสมอง และการฝึกคิดเป็นรายบุคคลที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 30 คน แบ่งเป็นกลุ่มๆละ 15 คน โดยกลุ่มแรกให้ฝึกตามโปรแกรมการฝึกความคิดสร้างสรรค์ด้วยวิธีการระดมสมอง และกลุ่มที่สองฝึกตามโปรแกรมการฝึกความคิดสร้างสรรค์ด้วยวิธีการฝึกคิดเป็นรายบุคคล จำนวน 20 ครั้งๆละ 30 นาทีเท่ากันทั้งสองกลุ่ม หลังจากสิ้นสุดการฝึกทดสอบด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ผลจากการศึกษาพบว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นโดยสูงกว่าก่อนการฝึก และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกโดยวิธีระดมสมองจะมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มที่ฝึกคิดเป็นรายบุคคลโดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่ได้นำเสนอมานั้นผู้ทำการวิจัยแต่ละท่านใช้เทคนิคทางจิตวิทยาในแนวทางต่างๆมาฝึกเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ดังงานวิจัยของพาร์เนสและเมดอว (Parnes and Medow, 1967) อะคินบอย (Akinboy, 1985) และสมศักดิ์ สมเสนาะ, 2537 ที่ใช้เทคนิคการฝึกกระดุมสมอง หรืองานวิจัยของฟอสเตอร์และพีนิค (Foster and Penick, 1985) มาเนะ สอนอารี, 2530 สุนีย์ ศรีวันพิมพ์, 2533 และณัฐชยา ฐานีสร, 2537 ที่ใช้เทคนิคการฝึกเป็นกลุ่มกับการฝึกเป็นรายบุคคล และงานวิจัยของเดอบอน (DeBono, 1982) คิงและคิง (King and King, 1988) และพัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์, 2533 ที่ใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบมาฝึก รวมไปถึงงานวิจัยของชัยรัตน์ โสทรนพบุตร, 2530 นิตยา กิจโร , 2530 วงษ์สถิต วัฒนเสรี, 2530 สุภาณี ลีละวัฒนากุล, 2531 วิสุทธิ์ ตรีเงิน, 2534 สมปัญญา ศรีภคานนท์, 2535 หงสุนีย์ เอื้อวัฒนา, 2536 และจินดา กิจพูนวงศ์, 2537 ที่ใช้ชุดกิจกรรมต่างๆรวมไปถึงการใช้สื่อ และการจัดสภาพแวดล้อมในการฝึกเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

## 2.1 ความคิดเห็นของผู้วิจัยจากงานวิจัยในประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยของแต่ละท่านอย่างละเอียด ผู้วิจัยมีความคิดเห็นดังจะสรุปออกมาเป็นประเด็นต่างๆได้ดังนี้

2.1.1) มีความเห็นที่สอดคล้องกับการใช้เทคนิคที่แตกต่างกันในการฝึก 2 ลักษณะคือ การฝึกที่สอดแทรกลงไปในเรื่องหาวิชาหรือในบทเรียน และการฝึกที่ฝึกแยกจากเนื้อหาในบทเรียนตามปกติ

2.1.2) มีความเห็นที่สอดคล้องกับการวัดความคิดสร้างสรรค์ว่าควรจะวัดทั้งกระบวนการคิด และผลผลิตจากความคิดกับกลุ่มผู้วิจัยที่ใช้การวิจัยในลักษณะดังกล่าว

2.1.3) มีความเห็นที่สอดคล้องกับกิจกรรมการฝึกในบางเทคนิค โดยให้การฝึกเป็นกลุ่ม เพราะเป็นการระดมปริมาณของความคิดทำให้เกิดทักษะการคิด และพัฒนาทักษะด้านสังคมในการทำงานร่วมกันได้ดียิ่งขึ้น

2.1.4) มีความเห็นที่สอดคล้องกับกิจกรรมการฝึกในบางเทคนิคที่เป็นการฝึกคิดเป็นรายบุคคล เพราะเป็นการให้อิสระในการคิด มีความเป็นตัวของตัวเอง ไม่มีกรอบความคิดจากผู้อื่นหรือเงื่อนไขในกลุ่มมาควบคุมความคิดของตนเอง

2.1.5) มีความคิดเห็นที่สอดคล้องกับงานวิจัยทุกกลุ่มที่ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางสมองขั้นสูง เป็นความคิดที่ใหม่แตกต่างไปจากความคิดเดิม มีคุณค่าสามารถสร้างผลผลิตออกมา เพื่อประโยชน์แก่มวลมนุษย์เป็นความคิดในเชิงบวก มองหาในสิ่งที่ดีงาม และท้ายสุดก็คือเป็นความสามารถที่สามารถจะฝึก และพัฒนาได้เหมือนกับความสามารถด้านอื่นๆ

## 2.2 แนวคิดจากงานวิจัยในประเทศ

จากงานวิจัยที่ผู้วิจัยนำเสนอมานั้นทำให้ได้แนวคิดที่เกิดจากการวิจัยในลักษณะดังกล่าวได้ 3 ประการ คือ

2.2.1) หลักสูตรและวิธีสอน มีผลต่อการพัฒนา และส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

2.2.2) สื่อและอุปกรณ์ในการสอน มีผลต่อการพัฒนา และส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

2.2.3) กิจกรรมหรือโปรแกรมที่ใช้ฝึก ที่สร้างขึ้นโดยอาศัยกรอบแนวคิดหรือฐานทฤษฎีการคิดทางจิตวิทยาสามารถพัฒนา และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ที่สูงขึ้นกว่าการเรียนในสภาพการณ์ปกติทั่วๆไปได้

ในลักษณะของกิจกรรมหรือโปรแกรมการฝึกที่สร้างขึ้นตามกรอบแนวคิดหรือเทคนิคการคิดของนักจิตวิทยานั้น ผู้วิจัยคาดหวังว่านอกจากจะสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้แล้ว ยังคงจะสามารถพัฒนามาเป็นทักษะในการคิดแก้ปัญหาในการคิดทำโครงการวิทยาศาสตร์ ที่เป็นผลผลิตจากความคิดสร้างสรรค์ได้มีคุณภาพดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก โดยเฉพาะการฝึกเทคนิคการคิดนอกกรอบก็เป็นกรฝึกเพื่อให้เกิดแนวคิดในการแก้ปัญหาให้ต่างไปจากเดิม ซึ่งก็คล้ายกับการได้คำตอบหลายๆคำตอบตามกรอบการคิดแบบอเนกนัยของกิลฟอร์ด และสิ่งที่มีลักษณะคล้ายกันอีกก็คือ ปริมาณของความคิดที่เกิดขึ้น เมื่อได้รับการฝึกบ่อย ุปฏิบัติการบ่อยๆก็จะเกิดเป็นความเคยชินเกิดเป็นทักษะในการนำไปใช้ในการคิดทำโครงการวิทยาศาสตร์หรือสิ่งประดิษฐ์ได้ต่อไป

ปัจจุบันผู้วิจัยพบว่ยังไม่มีใครนำเอารูปแบบเทคนิคการคิดนอกกรอบมาใช้ในการฝึกการสอน เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขาช่างอุตสาหกรรม ด้วยวิธีการบูรณาการเนื้อหาวิชาเข้ากับการใช้เทคนิคการคิดมาฝึกคิดในช่วงโมงเรียนปกติ งานวิจัยที่พบจะนำแนวคิดและเทคนิคมาใช้ในการฝึกอบรมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ด้านการบริหารงานเชิงธุรกิจและการสร้างปรับปรุงจัดแปลงผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม (DeBono, 1982:145-146 และพัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์, 2533:39) โดยมีวิธีการฝึกใน 2 ลักษณะคือ ลักษณะแรก เป็นการฝึกแยกจากเนื้อหาวิชา โดยใช้เวลานอกเหนือจากเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนเพิ่มเข้าไปนอกเวลาเรียนปกติ เช่นงานของพัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์ (2533:1-188) และลักษณะที่สอง เป็นการฝึกที่สอดแทรกไปกับเนื้อหาวิชา หรือฝึกรวมไปกับกิจกรรมในกิจวัตรประจำวัน เช่นงานของคิงและคิง (King and King, 1988 อ้างในพัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์, 2533:26)

การฝึกในลักษณะที่สอง ผู้วิจัยพบว่ายังไม่มีหรือนำมาใช้กับนักเรียนนักศึกษา โดยเฉพาะกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมด้วยแล้ว วิธีการดังกล่าวนี้ยังไม่มีผู้ใดนำมาใช้ศึกษาและวิจัยเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จากประสบการณ์ของผู้วิจัยที่ปฏิบัติหน้าที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมกับนักศึกษาในระดับนี้มานานกว่า 15 ปี ผู้วิจัยมีแนวความคิดว่าลักษณะการสอนของครูและการเรียนของนักศึกษา ยังไม่ค่อยได้ใช้โอกาสในการแสดงความสามารถทางด้านความคิด และยังเป็นเรื่องความคิดสร้างสรรค์ด้วยแล้วก็พบว่ามีน้อยมาก ด้วยสาเหตุจากความจำกัดของเวลาและจำนวนเนื้อหาวิชาที่มีจำนวนมาก ผู้สอนจึงจำเป็นต้องมุ่งเน้นไปที่เนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจรวมไปถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่างๆ ผู้สอนมีเวลาจำกัดผู้เรียนก็มุ่งเน้นไปที่เนื้อหาวิชา การฝึกทักษะในด้านความคิดสร้างสรรค์จึงยังมีไม่มากนัก ซึ่งโดยแท้แล้วทักษะนี้เป็นจุดมุ่งหมายประการหนึ่งของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาและตรวจสอบว่า รูปแบบการสอนเน้นการคิดนอกกรอบตามรูปแบบกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามกรอบแนวคิดเทคนิคการคิดนอกกรอบของเดอโบโน ที่เคยใช้ได้ผลกับการฝึกเพื่อพัฒนา และเพิ่มความคิดสร้างสรรค์กับกลุ่มคนในทางการบริหารและในทางธุรกิจอุตสาหกรรมนั้น จะสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้กับนักศึกษาในสาขาช่างอุตสาหกรรมได้หรือไม่ รวมไปถึงผลผลิตจากการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หลังจากทีนักศึกษาได้รับการสอนเน้นกระบวนการคิดนอกกรอบตามเทคนิคดังกล่าวแล้ว จะสามารถพัฒนาโครงการวิทยาศาสตร์ให้มีคุณภาพสูงกว่านักศึกษาที่ไม่ได้รับการสอนเน้นการคิดนอกกรอบตามวิธีการดังกล่าวได้หรือไม่

### 3. การวัดความคิดสร้างสรรค์จากผลผลิตของความคิด

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะวัดผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ โดยวัดจากผลผลิตที่เป็นโครงการวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลังจากสิ้นสุดกิจกรรมการฝึก โดยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากคะแนนการประเมินโครงการวิทยาศาสตร์จากผู้เชี่ยวชาญ ควบคู่ไปกับการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากกระบวนการคิด โดยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นแบบวัดประเภทข้อเขียนถามตอบ ตัวโครงการวิทยาศาสตร์ (Science Project) หมายถึง การศึกษาค้นคว้าเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งนักศึกษาเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและคิดขึ้นมาและทำการค้นคว้าหาคำตอบหรือสร้างด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีทางวิทยาศาสตร์ภายใต้การแนะนำปรึกษาและการดูแลของอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้นๆ (ธีระชัย บุรณโชติ, 2531) โครงการวิทยาศาสตร์จำแนกได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1) โครงการประเภทการสำรวจ (Survey Research Project) เป็นกิจกรรมการศึกษาโดยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากธรรมชาติ แล้วนำข้อมูลที่ได้อาจจัดระบบแยกเป็นหมวดหมู่ แล้วนำเสนอออกเป็นข้อมูลในลักษณะที่ต้องการจะอธิบายเรื่องราวต่างๆ ตัวอย่าง เช่น การสำรวจพันธุ์ไม้ในสถานศึกษา การศึกษาปริมาณการขึ้นลงของระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา เป็นต้น

2) โครงการประเภทการทดลอง (Experimental Research Project) เป็นการหาคำตอบจากปัญหาที่กำหนดขึ้น เมื่อผู้ทดลองกำหนดตัวแปรต้นแล้วคิดว่าตัวแปรต้นส่งผลอย่างไรต่อตัวแปรตาม ตัวอย่างเช่น การศึกษาสภาวะการนำไฟฟ้าระหว่างโลหะกับโลหะผสม หรือการศึกษาอิทธิพลของความถี่และความยาวคลื่นของคลื่นแสงที่มีผลต่อปฏิกิริยาได้ตอบของแมลงบางชนิด เป็นต้น

3) โครงการประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ (Development Research Project or Invention) เป็นการพัฒนาหรือประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้หรืออุปกรณ์ต่างๆ เพื่อนำมาใช้งานหรือใช้แก้ปัญหา งานประเภทนี้อาจเป็นการประดิษฐ์สิ่งใหม่ที่ยังไม่เคยมีมาก่อน หรือการปรับปรุงอุปกรณ์หรือสิ่งประดิษฐ์ที่มีอยู่แล้วให้ใช้งานได้ดีกว่าเดิมก็ได้ นอกจากนี้ อาจจะเป็นการเสนอหรือสร้างแบบจำลองทางความคิด เพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งก็ได้ ตัวอย่างเช่น เครื่องกรองไอเสียรถมอเตอร์ไซด์ หรือเครื่องลดความดังของเสียงจากเครื่องยนต์เรือโดยสาร เป็นต้น

4) โครงการประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย (Theoretical Research) เป็นโครงการที่ผู้ทำต้องเสนอแนวคิดใหม่ๆ ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีเหตุผล มีหลักเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ มีทฤษฎีสนับสนุน หรือการอธิบายปรากฏการณ์เดิมในแนวทางใหม่ ตัวอย่างเช่น การสร้างทฤษฎีเพื่ออธิบายการกำเนิดสิ่งมีชีวิต หรือการสร้างทฤษฎีเพื่ออธิบายการกำเนิดระบบสุริยะจักรวาล การสร้างทฤษฎีเพื่ออธิบายการสูญพันธุ์ของสัตว์ในยุคต่างๆ เป็นต้น

การสร้างโครงการวิทยาศาสตร์จึงเป็นการสร้างผลผลิตจากความคิดสร้างสรรค์ และยังเป็นการปลูกฝังและวางรากฐานให้นักศึกษานำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ต่างๆ หรือพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ที่มีอยู่ให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพในการใช้งานได้ดียิ่งขึ้น

#### 4. การตัดสินความคิดสร้างสรรค์

การตัดสินโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยใช้เป็นตัวแทนของผลผลิตจากความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ในการตัดสินความคิดสร้างสรรค์นั้นมีการอบและเกณฑ์ในการประเมินในหลายลักษณะ เช่นกรอบการประเมินของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยที่พิจารณาความแปลกใหม่ (สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2530: 261-262) หรือกรอบการประเมินของเบสิเมอร์และควิน (Basemer and Quin, 1986: 115-126) ที่ใช้แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ที่สร้างขึ้นมาโดยพัฒนาจากทฤษฎีเมตริกการวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์จากผลงาน (CPSS) และแบบประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์ของพัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์ที่ใช้การสังเคราะห์จากกรอบและเกณฑ์การประเมินของเบสิเมอร์และเทรพพินเจอร์ และของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยมาเป็นเกณฑ์ในการสร้างแบบวัด ถึงแม้ว่าแบบการประเมินจะมีหลายรูปแบบแต่กรอบในการประเมินที่ใช้ในการตัดสินความคิดสร้างสรรค์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนั้น มีกรอบอ้างอิงอยู่ 3 ประการ (ชุมพร ยงกิตติกุล, 2535: 129-130) คือ

1) กรอบส่วนบุคคล (Personal reference) หมายถึง ตนเองจะทราบว่า สิ่งที่ตนเองกระทำนั้นใหม่หรือไม่ และสิ่งนั้นมีคุณค่ากับตนเองหรือไม่ ถ้าเป็นสิ่งใหม่และมีคุณค่าก็เป็นสิ่งที่สร้างสรรค์สำหรับตน อาจไม่รวมถึงคนอื่น ๆ ฉะนั้นในกรอบอ้างอิงนี้ทุกคนจึงอาจได้ทำในสิ่งที่สร้างสรรค์

2) กรอบอ้างอิงของกลุ่มเพื่อน (Peer group reference) พฤติกรรมสร้างสรรค์เมื่อพิจารณาในแง่นี้ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเกณฑ์ของกลุ่ม คือ พฤติกรรมต้องเป็นสิ่งใหม่และมีคุณค่าสำหรับกลุ่มนั้น ถ้าสิ่งที่เราทำมีลักษณะเฉพาะที่มีค่ากับกลุ่มเรียกได้ว่าเราสร้างสรรค์ในกลุ่มนั้น

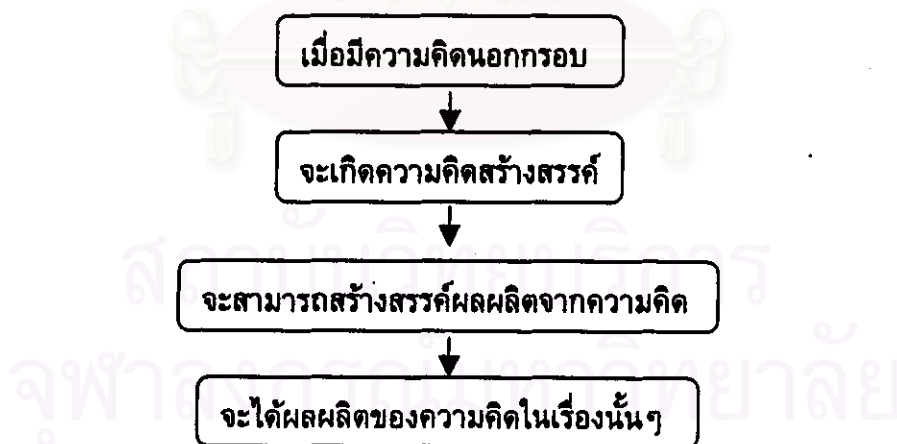
3) กรอบอ้างอิงของสังคม (Societal Frame of reference) การตัดสินและตรวจสอบว่าพฤติกรรมสร้างสรรค์เกิดขึ้นหรือไม่ ยึดถือกรอบอ้างอิงในสังคมเป็นการทดสอบที่เข้มงวดที่สุด สมมติว่าเราสร้างเครื่องจักรไอน้ำ สิ่งนี้อาจเป็นสิ่งที่สร้างสรรค์ในกรอบที่ 1 และ 2 แต่เมื่อใช้กรอบที่ 3 ตัดสินอาจไม่ใช่สิ่งที่สร้างสรรค์ ฉะนั้นในกรอบนี้จะต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาชีพเฉพาะและจากสังคมโดยส่วนรวมเป็นกรอบในการตัดสิน บางครั้งพบว่า การตัดสินของผู้ชำนาญการกับสาธารณชนแตกต่างกัน ปัญหาจึงมีต่อมาว่าจะใช้เกณฑ์ของใครในการประเมิน คำถามนี้ยังไม่สามารถตอบได้ทันทีที่ต้องอาศัยเวลาเป็นเครื่องตัดสิน เช่น งานศิลปะ ดนตรีคลาสสิก ในยุคที่ปรากฏผลงานนี้สาธารณชนไม่ตื่นเต้น หรืองานการค้นคว้าของมาดามแมรี คูรี เกี่ยวกับธาตุกัมมันตภาพรังสี มีอิทธิพลต่อการค้นคว้า



หาความรู้ใหม่ๆมากมายในระยะต่อมา ซึ่งในสมัยที่เธอยังมีชีวิตอยู่สาธารณชนไม่สนใจงานนี้

จากแนวคิดและองค์ความรู้ที่ได้รับจากการวิจัย ทำให้ผู้วิจัยเลือกใช้กรอบอ้างอิงของกลุ่มเพื่อนเป็นกรอบในการประเมินโครงการงานวิทยาศาสตร์ เพราะใช้เกณฑ์ของพฤติกรรมของกลุ่มที่เป็นสิ่งใหม่และมีคุณค่า สำหรับกลุ่มนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมาเป็นเกณฑ์ในการประเมินโครงการงานในครั้งนี้

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีในเรื่องความคิดสร้างสรรค์รวมทั้งการศึกษาจากงานวิจัยที่ผู้วิจัยได้รวบรวมมา ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดในการใช้เทคนิคทางจิตวิทยามาใช้ฝึกให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด โดยใช้คำถามเป็นตัวเร้าหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดตามรูปแบบการคิด โดยใช้วิธีบูรณาการเข้าไปในเนื้อหาวิชาที่ผู้วิจัยทำการสอน ก็จะก่อให้เกิดผลต่อการเรียนรู้ในส่วนที่เป็นเนื้อหาวิชา และในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบ แล้วใช้เนื้อหาวิชาเป็นคำถามหรือเป็นสิ่งเร้าสร้างเป็นปัญหาให้ผู้เรียนได้คิดตามวิธีการต่างๆที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เพื่อฝึกให้ผู้เรียนสร้างความคิดและสร้างผลผลิตของความคิดตามแนวคิดดังนี้คือ เมื่อนักศึกษามีความคิดนอกกรอบก็จะมีความคิดสร้างสรรค์ และเมื่อมีทักษะในการสร้างสรรค์รวมเข้ากับทักษะด้านอื่นๆทางวิทยาศาสตร์ก็สามารถสร้างหรือผลิตผลงานจากความคิดประกอบกันได้ออกมาเป็นความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยขอเสนอแนวคิด ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4



**แผนภูมิที่ 4** แสดงกระบวนการเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของผู้วิจัย

เมื่อมาพิจารณานักศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรมด้วยแล้ว ผู้วิจัยพบว่าบุคคลกลุ่มนี้มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีความคิดสร้างสรรค์ เพื่อสร้างสรรค์ผลงานหรือสิ่งประดิษฐ์จาก

ความคิด เป็นการสร้างนักคิด นักประดิษฐ์ นักเทคโนโลยีให้มีปริมาณมากยิ่งขึ้น สิ่งเหล่านี้ จะส่งผลต่อการพัฒนามนุษย์เพื่อพัฒนาสังคมให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

### ปัญหาการวิจัย

การใช้รูปแบบการสอนเน้นการคิดนอกกรอบตามเทคนิคการคิดของเดอโบโน จะส่ง ผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพหรือไม่

### วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. วัตถุประสงค์ทั่วไป เพื่อตรวจสอบผลการใช้รูปแบบการสอนที่เน้นการคิดนอก กรอบตามแนวคิดของเดอโบโน ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา ช่างอุตสาหกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2. วัตถุประสงค์เฉพาะ ประกอบไปด้วย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักศึกษาที่ เรียนด้วยรูปแบบการสอนที่เน้นการคิดนอกกรอบ (กลุ่มทดลอง) และนักศึกษาที่เรียนด้วย รูปแบบการสอนที่ไม่เน้นการคิดนอกกรอบ (กลุ่มควบคุม)

2.2 เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่วัดได้จากโครงการงาน วิทยาศาสตร์ของนักศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

### สมมติฐานในการวิจัย

1. กลุ่มที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนที่เน้นการคิดนอกกรอบ (กลุ่มทดลอง) จะมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนตามรูปแบบที่เน้น การคิดนอกกรอบ (กลุ่มควบคุม)

2. กลุ่มทดลองจะมีระดับการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่วัดได้จากโครงการงาน วิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

## ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรของการวิจัยในการใช้รูปแบบการสอนเน้นการคิดนอกกรอบที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ประกอบไปด้วย

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่ รูปแบบการสอนที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยการสอน 2 แบบ คือ

1.1 รูปแบบการสอนที่เน้นการคิดนอกกรอบ

1.2 รูปแบบการสอนที่ไม่เน้นการคิดนอกกรอบ

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Creativity) โดยผู้วิจัยวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยแบบวัด 2 แบบ คือ

2.1 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ประเภทเขียนตอบจำนวน 3 ข้อ

2.2 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยการประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ใน 2 มิติ 6 มโนทัศน์ จำนวน 40 ข้อกระทง

## นิยามปฏิบัติการที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดคำจำกัดความต่างๆในการปฏิบัติการไว้ดังนี้

1. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (Creativity in Science) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการแสดงความคิดคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดละออ สามารถค้นคว้าทดลองและเสาะแสวงหาคำตอบได้หลายๆแนวทาง เพื่อแก้ปัญหาต่างๆโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และตรวจสอบโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยแบบวัด 2 ชุดคือ

1.1 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่วัดกระบวนการคิด โดยจะวัดความสามารถใน 3 ด้าน คือ ด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม

1.2 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่วัดผลผลิตของการนำความคิดมาสู่การปฏิบัติในการแก้ปัญหาจากโครงการวิทยาศาสตร์ จะวัดด้วยแบบวัดความสามารถในการคิดโดยจะวัดความสามารถใน 2 มิติ คือ มิติด้านความสามารถในการคิด และ มิติความสามารถในการแก้ปัญหา

2. โครงการวิทยาศาสตร์ (Science Project) หมายถึง ผลผลิตทางความคิดของนักศึกษาที่ได้พัฒนาแนวคิดให้สามารถสร้างผลผลิตที่ต้องการได้ โดยใช้ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ทดสอบวิธีเหล่านั้น ซึ่งประกอบไปด้วยสิ่งใดสิ่งหนึ่งต่อไปนี้

2.1 รายงานกระบวนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ (Science Paper) หมายถึง รายงานทางวิชาการที่นักศึกษาแต่ละคนได้จัดทำขึ้นมา เพื่ออธิบายถึงกระบวนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบไปด้วยคำแนะนำ คำอธิบายในการใช้ในรายงานนี้ กำหนดหัวข้อหลักไว้ 6 ประการ คือ

2.1.1 ปัญหาความสำคัญของปัญหาและแนวคิดในการทำว่าเพื่อต้องการหาคำตอบมาตอบปัญหาอะไร หรือ/และเพื่อแก้ปัญหาใด

2.1.2 การใช้ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ เพื่อตรวจสอบว่าโครงการนั้นสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่อย่างไร

2.1.3 รายงานกระบวนการในการผลิตผลงาน

2.1.4 ประโยชน์ที่ได้จากผลงาน

2.1.5 รายละเอียดต่างๆ เช่น คำแนะนำการใช้ข้อควรระวัง จุดเด่น จุดด้อย

2.1.6 ข้อเสนอแนะในการทำโครงการครั้งต่อไปตามความเหมาะสม เช่น ได้ผลตามวัตถุประสงค์ ควรมีการปรับปรุงหรือเพิ่มเติมในส่วนใด และในกรณีที่โครงการไม่สัมฤทธิ์ผลก็ควรจะมีการเสนอแนะ หรือชี้ถึงสาเหตุที่เป็นอุปสรรคในการที่จะพัฒนาโครงการในลักษณะนี้ต่อไป

2.2 สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ตัวผลงานที่นักศึกษาได้สร้างหรือประดิษฐ์คิดค้นขึ้นมาอาจจะอยู่ในรูปของสิ่งของ เครื่องมือ อุปกรณ์การสอน หรืออาจจะเป็นกระบวนการในการกระทำบางอย่าง เช่น วิธีการเชื่อมโลหะแบบใหม่ วิธีการเจาะกระจกแบบใหม่ หรือวิธีการเติมน้ำมันกับรถยนต์ในระบบใหม่ เป็นต้น

ผลที่ได้จากการประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ หรือจากสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ จะเป็นดัชนีที่บ่งบอกถึงความสามารถในการคิดและความสามารถในการแก้ปัญหา

โครงการวิทยาศาสตร์ที่ได้จากกระบวนการฝึกการคิดและความสามารถในการแก้ปัญหาจากการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านที่เคยได้รับการแต่งตั้งให้เป็นกรรมการตัดสินโครงการวิทยาศาสตร์ระดับประเทศมาไม่น้อยกว่า 5 ครั้ง ผู้ประเมินแต่ละท่านอ่านโครงการที่ผู้วิจัยได้จัดรวบรวมแล้วนำเสนอ เพื่อประเมินโดยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำไว้ (ภาคผนวก ข. หน้า 100)

3. การคิดนอกกรอบ (Lateral thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดเพื่อให้เกิดการสร้างแนวคิดหลายแนวทางที่นำมาใช้แก้ปัญหาตามแนวคิดของเอ็ดเวิร์ด เดอโบโน (Edward DeBono) ซึ่งประกอบด้วยการคิด 2 ลักษณะ คือ

3.1 การคิดออกไปจากกรอบที่ครอบงำอยู่และสร้างแนวคิด เป็นความสามารถที่จะคิดได้ว่าปัญหาที่ต้องการจะแก้ไขนั้น มีกรอบอะไรบ้างที่ปิดกั้นไม่ให้เกิดการสร้างแนวคิด ในการนำมาแก้ปัญหาในแนวทางอื่นๆ เมื่อพบว่าสิ่งใดเป็นกรอบที่ปิดกั้นแล้วก็จะใช้การคิดที่แตกต่างไปจากกรอบที่ปิดกั้นนี้เพื่อสร้างแนวคิดอย่างอื่นที่จะนำมาใช้แก้ปัญหา

3.2 การคิดโดยใช้เทคนิคการคิดเพื่อสร้างแนวคิดใหม่ๆขึ้นมา เช่น การใช้เทคนิคการหาแนวคิดครอบงำและองค์ประกอบที่สำคัญของปัญหา หรือการใช้เทคนิคเลื่อนการตัดสินใจ หรือเทคนิคการเปลี่ยนความเชื่อเดิม เพื่อก่อกำเนิดความคิดใหม่ๆให้เกิดขึ้นมาเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหา

4. รูปแบบการสอน (Teaching Model) หมายถึงรูปแบบการสอนที่ใช้สอนนักศึกษา กลุ่มตัวอย่าง ตามคำแนะนำและคู่มือการใช้ โดยใช้สอนกับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยการสอน 2 ประเภท คือ

4.1 รูปแบบการสอนที่เน้นกระบวนการคิดนอกกรอบ หมายถึง การสอนเนื้อหา วิชาวิทยาศาสตร์ โดยการใช้แนวคิดและเทคนิคการคิดนอกกรอบ โดยการจัดกิจกรรมการสอนที่เน้นการคิดนอกกรอบ เพิ่มเข้าไปในขณะที่เรียนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม 1 จำนวน 4 บทเรียน สำหรับนักศึกษากลุ่มทดลอง

4.2 รูปแบบการสอนปกติ หมายถึง การสอนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม 1 ตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 4 บทเรียน สำหรับนักศึกษากลุ่มควบคุมตามปกติ

#### ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยในครั้งนี้ศึกษาเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ตามนิยามปฏิบัติการที่ได้กำหนดไว้

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรมชั้นปีที่ 1 ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ แผนกช่างกลโรงงาน ประจำปีการศึกษา 2540 จำนวน 60 คน

3. การวิจัยในครั้งนี้กำหนดกิจกรรมจากรูปแบบการสอนที่เน้นการคิดนอกกรอบที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์รวมทั้งสิ้น 13 สัปดาห์ ในภาคการศึกษาแรก ปีการศึกษา 2540

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

### ด้านวิชาการ

1. เพื่อกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการสอน เพื่อพัฒนาและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษาที่ทำการเรียนการสอนในสาขาช่างอุตสาหกรรม
2. เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางด้านการคิดนอกกรอบและเทคนิคการสอนคิดตามแนวคิดนอกกรอบของเดอโบโน มาใช้ในการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

### ด้านการนำไปใช้

1. ครู-อาจารย์และบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาสามารถนำรูปแบบการสอนการคิดนอกกรอบไปทำเป็นโปรแกรมการสอนฝึกคิด เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้
2. ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยสามารถนำไปใช้เป็นกรอบในการสร้าง และปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมในระดับต่างๆให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
3. ผู้ได้รับการสอนรูปแบบการคิดที่เน้นการคิดนอกกรอบ สามารถนำวิธีการและทักษะที่ได้รับไปใช้ในการคิดแก้ปัญหาเมื่อเผชิญกับปัญหาในชีวิตจริงได้ และเป็นฐานในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านอื่นๆด้วย
4. ครู-อาจารย์สามารถนำรูปแบบการสอนที่เน้นการคิดนอกกรอบนี้มาใช้สอนการคิดควบคู่ไปกับการเรียนการสอนวิชาต่างๆ ที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้คิดอย่างอิสระ เพื่อเพิ่มพูนความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ในด้านต่างๆ พร้อมไปกับความรู้ความสามารถในเนื้อหาวิชานั้นๆ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย