



บทที่ 2

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ผู้วิจัยจะนำเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

- ความหมายของนวัตกรรม
- ความหมายของนวัตกรรมทางการศึกษา
- การเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา
- จุดกำเนิดของนวัตกรรม
- สาเหตุการเกิดนวัตกรรมทางการศึกษา
- กระบวนการในการทำงานของสาขานวัตกรรม
- การยอมรับนวัตกรรมและข้อเสนอแนะในการสนับสนุนการใช้นวัตกรรม
- ประเภทของนวัตกรรมทางการศึกษา
- นวัตกรรมทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของนวัตกรรม

นวัตกรรม หรือ นวกรรม มาจากคำว่า "นว" กับ "กรรม"

"นว" หมายถึง ใหม่ (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน 2525: 243)

"กรรม" หมายถึง การกระทำ, การงาน (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน 2525: 12)

ดังนั้นนวัตกรรมหรือนวกรรม หมายถึง การกระทำใหม่ ๆ

ตรงกับภาษาอังกฤษคือ Innovation หมายถึง การนำ ความคิดใหม่ ๆ วิธีการใหม่ ๆ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ เข้ามาในการทำงาน (Carter V. Good 1973: 302)

จรรยา วงศ์สายัณห์ (2515: 57-59) กล่าวถึงความหมายของนวัตกรรม สรุปได้ความว่า นวัตกรรมมีความหมายแตกต่างกันเป็น 2 ระดับ โดยทั่วไปหมายถึง ความพยายามใด ๆ จะเป็นผล

สำเร็จหรือไม่ มากน้อยเพียงใดก็ตามที่เป็นไปเพื่อนำสิ่งใหม่ ๆ เข้ามาเปลี่ยนแปลงวิธีการที่ทํายู่เดิมแล้ว และอีกระดับหนึ่ง หมายถึง การที่ได้นำความเปลี่ยนแปลงใหม่เข้ามาใช้ได้ผลสำเร็จและแผ่กว้างออกไป จนกลายเป็นการปฏิบัติอย่างธรรมดาสามัญ

สวัสดี มุขปาถ (2517: 1) กล่าวว่า "นวัตกรรมหมายถึง การปฏิบัติหรือกรรมวิธีที่นำเอาวิธีการใหม่ ๆ มาใช้ หรือ การทำการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงวิธีทำสิ่งต่าง ๆ ให้ดีกว่าเดิม คือทำให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น"

ธนุ บุญรัตพันธุ์ (2519: 1) กล่าวว่า "นวัตกรรมหมายถึง แนวคิด วิธีการ เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ ที่เกิดขึ้นใหม่ อันจะเป็นประโยชน์ต่อวงงานนั้น ๆ แต่ยังไม่ได้นำไปใช้ในระบบโดยทั่วไป"

นิพนธ์ สุขปรีดี (2519: 5) ให้ความหมายว่า "นวัตกรรม หมายถึง ความคิดและการกระทำใหม่ ๆ ที่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในสังคมของเรา ถึงแม้ว่า ความคิดและการกระทำใหม่ ๆ ในสังคมนั้น จะเคยใช้ในสังคมอื่นได้ผลดีมานานแล้วก็ตาม ถ้าเป็นความคิด และการกระทำใหม่ ๆ ซึ่งนำมาใช้ให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในสังคมของเราในระยะแรก ก็ถือว่าเป็นนวัตกรรม"

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521: 3-4) กล่าวว่า "วิธีการ หลักปฏิบัติ และแนวคิด ซึ่งไม่ถึง เป็นนวัตกรรมในประเทศหนึ่ง อาจจะเป็นนวัตกรรมในประเทศอื่นได้ สิ่งที่ดีว่าเป็นนวัตกรรมในอดีต หากใช้แพร่หลายแล้ว ไม่ถือว่าเป็นนวัตกรรม และสิ่งที่เคยใช้ไม่ได้ผล ในอดีต หากนำมาปรับปรุงใช้ในปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพก็ถือว่าเป็นนวัตกรรม นวัตกรรมมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้ คือ ต้องเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมดหรือบางส่วน มีการนำวิธีการจัดระบบมาใช้ โดยพิจารณาทั้งส่วนข้อมูลที่ใส่เข้าไป กระบวนการ และผลลัพธ์ให้เหมาะสมก่อนที่จะทำการเปลี่ยนแปลง"

แมทธิว บี ไมล์ (Mathew B. Mile 1964: 15) กล่าวว่า "นวัตกรรมเป็นการเปลี่ยนแปลงเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างจงใจ ด้วยความรอบคอบ เพื่อเพิ่มประสิทธิผล ในการดำเนินงาน ตามเป้าหมายของระบบ"

อัลเบิร์ต วี เบียช (Albert V. Baez 1976: 66) กล่าวว่า "นวัตกรรมเป็นการกระทำที่ซับซ้อน ซึ่งเป็นความคิดใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อที่จะแก้ปัญหาต่าง ๆ แต่ทั้งนี้ต้องมีความสอดคล้องกับสภาวะเศรษฐกิจหรือค่านิยมในขณะนั้น"

สรุปได้ว่านวัตกรรมหรือนวัตกรรม หมายถึง แนวคิดใหม่ ๆ วิธีการปฏิบัติใหม่ ๆ รวมถึงการนำสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่แปลกไปจากเดิม โดยอาจจะได้จากการคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ หรือปรุงแต่งของเก่าให้ใหม่เหมาะสมกับกาลสมัย และสิ่งใหม่ ๆ เหล่านี้ได้รับการทดลองพัฒนาจนเป็นที่เชื่อถือได้ว่าได้ผลดีในทางปฏิบัติ ทำให้ระบบก้าวไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างมีประสิทธิภาพ

ความหมายของนวัตกรรมทางการศึกษา

นวัตกรรมทางการศึกษา คือนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องทางด้านการศึกษา หมายถึง แนวคิดใหม่ วิธีการใหม่ หรือสิ่งใหม่ที่น่ามาใช้เปลี่ยนแปลงในวงการศึกษา เพื่อแก้ไขปัญหาทางการศึกษา หรือนำมาใช้เพื่อให้งานทางด้านศึกษามีประสิทธิภาพมากขึ้น คำว่า "นวัตกรรมทางการศึกษา" มีผู้ให้ความหมาย ดังนี้

เปรี๊ยะ กุมท (2518: 25) ให้แนวความคิดเกี่ยวกับลักษณะของนวัตกรรมทางการศึกษา โดยแบ่งเป็น 5 ลักษณะ สรุปได้ดังนี้

1. ความคิดหรือการกระทำทางการศึกษา นั้นเคยทำมาแล้วในทีอื่น หรือไม่ทราบมาก่อน ทั้งที่มีอยู่แต่เดิมมานานแล้ว แต่เพิ่งนำมาใช้ในสังคมเรา
2. ความคิดหรือการปฏิบัติทางการศึกษาใหม่ อาจเนื่องด้วยการดัดแปลงปรับปรุงของเดิมที่มีอยู่ก่อนแล้ว
3. การปฏิบัตินั้นมีมาแต่เดิม แต่ไม่เหมาะสมกับยุคสมัยนั้น ต่อมาเมื่อสังคมเปลี่ยนแปลง มีการฟื้นฟูกันขึ้นมาใหม่ และประสบความสำเร็จ
4. เกิดมีสถานการณ์ใหม่ที่ส่วนประกอบต่าง ๆ รวมกันเป็นระบบใหม่เกิดขึ้น หรือเป็นเพราะมีสิ่งใหม่ ๆ เข้ามาพร้อม ๆ กับ ความคิดที่จะกระทำอะไรบางอย่างอยู่พอดี และมองเห็นว่า วิธีการนั้น ๆ จะช่วยให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการได้
5. ความคิดหรือการกระทำนั้นใหม่จริง ๆ เพราะไม่เคยมีใครคิดมาก่อนเลยในโลก

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2521: 1) ให้ความหมายว่า "นวัตกรรมทางการศึกษา คือ "ความคิด และการกระทำใหม่ ๆ ทางการศึกษาเพื่อส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น"

สำลี ทองธิว (2526: 1-2) กล่าวว่า ความหมายของนวัตกรรมตามความหมายในสาขา นวัตกรรมทางการศึกษาหมายถึง "สิ่งใหม่ ๆ ทั้งหลายทางการศึกษาไม่ว่าจะเป็นแนวความคิด ระบบ การศึกษา เทคนิควิธี ตลอดจนอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี (Hardware) และพวกหนังสือหรือเอกสาร (Software) แต่สิ่งที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ จะต้องเป็นสิ่งที่ใหม่ในสายตาของผู้ที่กำลังใช้มัน สิ่งเหล่านี้ อาจเกิดขึ้นมานานแล้วก็ได้ แต่ถ้าเป็นสิ่งใหม่และเพิ่งเป็นที่รู้จักกัน ก็นับได้ว่าเป็นนวัตกรรมได้"

ตามความคิดเห็นของนักวิชาการ ดังที่ได้เสนอมาแล้วนี้ พอที่จะสรุปได้ว่า นวัตกรรมทาง การศึกษา หมายถึง การนำวิธีการ หลักปฏิบัติ และแนวความคิดใหม่ ๆ ทางการศึกษา ซึ่งได้ผ่าน การทดลองและพัฒนาเป็นขั้น ๆ เข้ามาเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุง แนวการปฏิบัติทางการศึกษา โดย มีจุดมุ่งหมาย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษาให้สูงขึ้น

การเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา

การเปลี่ยนแปลงทางการศึกษามีอยู่ตลอดเวลา และเกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทาง สังคม เช่น การเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรม เทคโนโลยี การคิดค้นทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ เป็นต้น ซึ่งเหล่านี้มีผลกระทบต่อการศึกษาอย่างมากมาย ในเรื่องเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านการศึกษามีผู้กล่าวถึง ดังนี้

สำลี ทองธิว (2526: 21-23) ได้แยกการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาออกเป็น 5 ประการสรุปได้ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงจุดมุ่งหมายทางสังคมที่โรงเรียนมีหน้าที่จะต้องสนองตอบ ซึ่งอาจทำ โดยการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร ทั้งในแง่จุดหมายของการผลิตนักเรียนและในแง่เนื้อหาวิชา ซึ่งจุดหมายของหลักสูตรที่เปลี่ยนไปนี้เป็นไปตามการเปลี่ยนแปลงในสังคมค่านิยมของประชากรที่เป็นที่คาดหวังของสังคมนั่นเอง
2. การเปลี่ยนแปลงกระบวนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดเจน และมีจำนวนมาก ซึ่งเป็นผลทางการค้นพบทฤษฎีใหม่ ๆ เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ เมื่อครูมีความรู้ในเรื่องนี้มากขึ้น ก็มักจะใช้ความรู้ที่ได้มาทดลองใช้ในการเรียนการสอน เป็นผลให้กระบวนการเรียนการสอนเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

3. การเปลี่ยนแปลงในสถาบันฝึกหัดครู ในปัจจุบันกำลังมีความเคลื่อนไหวครั้งใหญ่ ในวงการฝึกหัดครู ในการที่จะผลิตครูที่มีคุณสมบัติต่างไปจากเดิม เพื่อให้รับกับการเปลี่ยนแปลงของวงการศึกษาในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา

4. การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมทางกายภาพในโรงเรียน เป็นต้นว่า การจัดห้องเรียน รูปแบบ แขนงของตึกเรียน และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ภายในโรงเรียน เพื่อให้สภาพการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นไปได้ดีมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5. การใช้เทคโนโลยี เทคโนโลยีทางการสื่อสารได้ถูกนำเข้ามาใช้ เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนมากขึ้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา ในเรื่องของบทบาทและหน้าที่ของครู นักเรียน ตลอดจนบุคลากรอื่น ๆ ในโรงเรียน

การเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาทั้ง 5 ประการนี้ เกิดขึ้นในวงการศึกษาตลอดเวลา แต่หน้าที่นักการศึกษาเปลี่ยนแปลง ในแต่ละโรงเรียนไม่เท่ากัน และประเภทต่าง ๆ ของการเปลี่ยนแปลงของแต่ละโรงเรียนก็ยังแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลทางด้านต่าง ๆ คือ อิทธิพลจากวัฒนธรรมและค่านิยมในสังคม อิทธิพลจากสถาบันที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดหลักสูตร อิทธิพลที่เกิดจากเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ อิทธิพลของคณะกรรมการเฉพาะกิจที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการศึกษา ปัญหาทางการศึกษาและการเสนอข้อแก้ไข อิทธิพลจากแหล่งเงินทุน ที่ช่วยเหลือทางด้านการศึกษา และอิทธิพลจากนักการศึกษา ที่พยายามคิดค้นหาวิธีการใหม่ ๆ มาแก้ปัญหาในวงการศึกษา มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความเห็น เกี่ยวกับอุปสรรคของการเปลี่ยนแปลงภายในโรงเรียน เช่น

สุมิตร คุณานุกร (2520: 245-246) กล่าวว่า "โรงเรียนเป็นสถาบันที่เปลี่ยนแปลงไปได้ช้ามาก ดูเหมือนว่าจะช้ากว่าสถาบันอื่น ๆ ในสังคม ทั้งนี้เนื่องมาจาก ระบบบริหารภายในโรงเรียนมีลักษณะ เป็นระบบราชการ เป็นระบบซึ่งทำให้บุคคลที่อยู่ภายใต้ระบบมีความโน้มเอียงที่จะหลีกเลี่ยงความรับผิดชอบ วางอำนาจเกินขอบเขตของตำแหน่งหน้าที่ และความรับผิดชอบของตนเอง"

แมทธิว บี ไมล์ (Mathew B. Miles 1964: 314) ให้ความเห็นเกี่ยวกับอุปสรรคของการเปลี่ยนแปลงองค์การบริหารการศึกษา โดยรวบรวมจากผลงานวิจัย และรายงานเกี่ยวกับนวัตกรรม

ดังนี้ คือ " การขาดแหล่งศึกษาทดลองเกี่ยวกับนวัตกรรมทางการศึกษา การขาดผู้ก่อการเปลี่ยนแปลง หรือผู้ที่เจอนำนวัตกรรมเข้ามาใช้ การขาดแรงจูงใจเกี่ยวกับผลตอบแทนของครูผู้ำนวัตกรรมไปปฏิบัติ "

กูดวิน วัตสัน (Goodwin Watson 1966: 542) กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงภายใน โรงเรียนว่า ทรณะของผู้บริหารมีอิทธิพลอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลง หากทัศนคติของผู้บริหาร ชอบการเปลี่ยนแปลงแล้ว ผู้ได้บังคับบัญชาจะมีแนวโน้มที่จะคิดค้นสิ่งปฏิบัติใหม่ ๆ ตามไปด้วย และ กล่าวเสริมว่า ความคิดใหม่ ๆ หรือนวัตกรรมนั้น เป็นที่รับรู้เข้าใจ และจะถูกนำไปใช้พร้อมกันในส่วน ต่าง ๆ ทุกส่วนของระบบโรงเรียน

โจเซฟ บี โจแอกควินตา (Joseph B. Giacquinta 1973: 179) ให้ความเห็น เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาว่า ขอบเขตและอัตราการผลิตองคการบริหารใน โรงเรียน ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ คือ ลักษณะที่นวัตกรรมถูกนำเข้ามา กลวิธีที่ใช้ในการนำนวัตกรรม เข้ามา ลักษณะของบุคลากรในโรงเรียนซึ่งเป็นผู้ำนนวัตกรรมไปปฏิบัติ คุณลักษณะของโรงเรียน นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงขององคการบริหารจะเกิดขึ้นได้ เมื่อกระบวนการเปลี่ยนแปลงขึ้นพื้นฐาน ทั้ง 3 ประสพผลสำเร็จ คือ การริเริ่มนวัตกรรม การนำนวัตกรรมไปใช้ และการหลอมรวมเป็นอันหนึ่ง อันเดียวกันกับองคการบริหารอย่างถาวร

เออร์เนส อาร์ เฮาส์ (Ernest R. House 1976: 337-340) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา จะประสพผลสำเร็จมากน้อยเพียงใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้าน คือ การติดต่อสัมพันธ์ระหว่างบุคคล วิธีการถ่ายโอนนวัตกรรม และโครงสร้างขององคการบริหาร บทบาทของผู้บริหารในการแนะนำนวัตกรรมเข้าสู่โรงเรียน นโยบายขององคการบริหารส่วนกลาง การจัดตั้งกลุ่มผู้สนับสนุนนวัตกรรมหรือการเปลี่ยนแปลงขึ้นในโรงเรียน การประเมินค่าของครูต่อ ความคิดใหม่ ๆ หรือนวัตกรรม แรงกระตุ้นต่อครูในการเข้ามามีส่วนร่วมในการเปลี่ยนแปลง ตลอดจน ความคิดเห็นร่วมกันระหว่างผู้บริหารและครูในการตัดสินใจ

เราจะพบว่า การเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาเกิดจากอิทธิพลทางการเปลี่ยนแปลงทาง สังคมหลายประการรวมทั้ง ลักษณะของบุคคลต่าง ๆ ที่เป็นสมาชิกในสังคม ถ้าในสังคมนั้นมีลักษณะ เป็นสังคมที่ทันสมัยสมาชิกในสังคมมีความต้องการที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและมีผู้บริหารที่เป็น ผู้นำทางการเปลี่ยนแปลงจะทำให้สังคมนั้นมีการเปลี่ยนแปลงได้มากและรวดเร็วซึ่งมีผลต่อการ

เปลี่ยนแปลงทางการศึกษาด้วย

จุดกำเนิดของนวัตกรรม

นวัตกรรมก่อกำเนิดขึ้นในสังคมอาจเนื่องมาจากสาเหตุหลาย ๆ ประการ เช่น เกิดปัญหาต่าง ๆ หรือมีการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ ๆ หรือการที่ได้รับอิทธิพลมาจากสังคมอื่น ๆ ได้มีผู้กล่าวถึงจุดกำเนิดของนวัตกรรมดังนี้

กูดวิน วัตสัน (Goodwin Watson 1966: 542) กล่าวว่า ความจำเป็นก่อให้เกิดการประดิษฐ์คิดค้นใหม่ ๆ แต่ไม่ใช่ความจำเป็นทั้งหมดที่จะส่งเสริมให้เกิดนวัตกรรมและความจำเป็นอาจเกิดขึ้นล่วงหน้า เป็นเวลานานก่อนที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลง การเปลี่ยนแปลงอาจเกิดขึ้นเนื่องจากบุคคล เกิดความไม่พึงพอใจในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อำนาจที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมี 4 ประการคือ ความไม่พึงพอใจหรือความทุกข์ทรมานในสภาวะการณที่เป็นอยู่ ความไม่พึงพอใจต่อความขัดแย้งระหว่างสิ่งที่เป็นอยู่กับสิ่งที่ควรจะเป็น รวมทั้งความกดดันให้มีความเปลี่ยนแปลงจากภายนอกระบบ และแนวโน้มการพัฒนาจากภายในระบบ

อัลเบิร์ต วี เบียซ (Albert V. Beaz 1976: 66) กล่าวถึงสาเหตุการเกิดนวัตกรรมว่า "นวัตกรรมเกิดจากการเปลี่ยนแปลงที่ได้จากการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาแทนที่เทคโนโลยีเก่า หรือเกิดจากการคิดค้น หาแนวทางที่จะแก้ปัญหาและเพื่อตอบสนองความต้องการของสังคม"

กล่าวโดยสรุปได้ว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดนวัตกรรมมีหลายประการอาทิเช่น เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากอิทธิพลภายนอก การเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากการได้รับความกดดันจากปัญหาต่าง ๆ และความพยายามที่จะแก้ไขปัญหาเหล่านั้น หรืออาจจะเกิดจากความต้องการของสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นต้น

สาเหตุของการเกิดนวัตกรรมทางการศึกษา

นวัตกรรมทางการศึกษา ซึ่งถือเป็นสิ่งใหม่ในวงการศึกษา มีกำเนิดขึ้นมาจากสาเหตุหลายประการด้วยกันและมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึง สาเหตุการเกิดนวัตกรรมทางการศึกษาไว้ ดังนี้ คือ

ก๋อ สวัสดิ์พาณิชย์ (2515: 85) ได้กล่าวถึงสาเหตุของการเกิดนวัตกรรมทางการศึกษาว่าเกิดจากปัจจัยหลายด้าน พอสรุปได้คือ

สาเหตุของการเกิดนวัตกรรมทางการศึกษา สืบเนื่องมาจากความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจสังคม ตลอดจนการเพิ่มของประชากรอย่างรวดเร็วทำให้ไม่สามารถหาโรงเรียนเพิ่มขึ้น อีกทั้งแนวความคิดทางการศึกษาเปลี่ยนไปจากเดิมและพลเมืองเห็นความสำคัญของการศึกษามากขึ้น ทำให้มีความต้องการที่จะศึกษาในระดับสูงมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีความต้องการที่จะเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงซึ่งมีอยู่ตลอดเวลา

รามสมร อยู่สถาพร (2519: 31) ได้กล่าวถึงสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดแนวความคิดใหม่ใหม่ทางการศึกษารูปได้คือ

สาเหตุการเกิดความคิดใหม่ ๆ ทางการศึกษาสืบเนื่องมาจาก ความไม่พอใจในผลผลิตของการศึกษาที่ไม่สามารถบรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ความก้าวหน้าทางด้านวิชาการที่จำเป็นต้องหาวิธีการที่จะช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถติดตามวิทยากรเหล่านั้นได้ นอกจากนี้จุดมุ่งหมายของการศึกษากว้างขวางขึ้น และมีผู้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับจิตวิทยาการเรียนรู้มากขึ้น ทำให้แนวการจัดการศึกษาเปลี่ยนแปลงไป

บุญเกื้อ ควราหาเวช (2521: 9) ได้กล่าวถึงปัจจัย ที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา จนส่งผลให้เกิดนวัตกรรมทางการศึกษาหลายรูปแบบ ปัจจัยดังกล่าวคือ แนวความคิดพื้นฐานทางการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงไปได้แก่

1. ความคิดพื้นฐานในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้มีการคิดหาวิธีการใหม่ ๆ เพื่อส่งเสริม ให้นักเรียนได้ใช้ความแตกต่างระหว่างบุคคลให้เป็นประโยชน์มากที่สุด ความคิดพื้นฐานในเรื่องนี้ไม่จำกัดเฉพาะที่ตัวนักเรียน เท่านั้นแต่ขยายครอบคลุมถึงความแตกต่างระหว่างครู อาจารย์ด้วย นวัตกรรมทางการศึกษาที่เกิดขึ้น เพื่อสนองความคิดพื้นฐานนี้ ได้แก่ การเรียนแบบไม่แบ่งชั้น การสอนเป็นคณะ บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการเรียนการสอน เครื่องช่วยสอน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. ความคิดพื้นฐานในเรื่องความพร้อม ปัจจุบันได้มีงานวิจัยพบว่า ความพร้อมในการเรียนเป็นสิ่งสร้างขั้นได้ ถ้าหากสามารถจัดบทเรียนให้พอเหมาะกะกับระดับความสามารถของเด็กซึ่งจะทำให้

ผลการเรียนดีขึ้น นวัตกรรมทางการศึกษาที่สนองความคิดพื้นฐานด้านนี้ เช่น ศูนย์การเรียนรู้ เป็นต้น

3. ความคิดพื้นฐานในเรื่องการใช้เวลาเพื่อการศึกษา ในปัจจุบันได้มีความคิดในการจัดหน่วยเวลาการสอนให้สัมพันธ์กับลักษณะของวิชา บางวิชาอาจต้องใช้เวลาที่ยาวกว่า จึงเหมาะสม เช่น วิชาคณิตศาสตร์ บางวิชาอาจจะต้องการช่วงเวลาที่สั้น แต่บ่อยครั้ง และการเรียนรู้ไม่จำเป็นจะต้องเกิดขึ้น เฉพาะในชั้นเรียนที่โรงเรียนเท่านั้น นวัตกรรมทางการศึกษาที่สนองแนวความคิดพื้นฐานด้านนี้ เช่น การจัดตารางสอนแบบยืดหยุ่น แบบเรียนสำเร็จรูป เป็นต้น

4. ความคิดพื้นฐานในเรื่องการขยายตัวทางด้านวิชาการ และอัตราการเพิ่มของประชากร เนื่องจากในปัจจุบันมีความเจริญทางด้านวิชาการ และเทคโนโลยีมาก ประกอบกับอัตราการเพิ่มของประชากรอย่างรวดเร็ว ทำให้ความต้องการในด้านการศึกษาเพิ่มมากขึ้น แต่การจัดการศึกษาอย่างมีระบบและแบบแผน ไม่สามารถสนองความต้องการด้านนี้ได้ทั่วถึงจึงเกิดนวัตกรรมทางด้านการศึกษา เช่น การใช้ชุดการเรียนการสอน การสอนทางวิทยุหรือโทรทัศน์ การสอนทางไปรษณีย์ เป็นต้น

กล่าวโดยสรุปแล้ว การเกิดนวัตกรรมทางการศึกษา มีสาเหตุมาจากความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ทางสังคม อาทิ เช่น ความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการและเทคโนโลยี อัตราการเพิ่มของประชากร ทำให้มีปัญหาต่าง ๆ ตามมา ได้แก่ ปัญหาสถานที่เรียนไม่พอ ความต้องการทางด้านการศึกษาในระดับสูง มีเพิ่มมากขึ้น ความต้องการมีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตมีมากขึ้น ตลอดจนนักศึกษาให้ความสำคัญต่อหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มากขึ้น จึงทำให้เกิดการคิดค้นวิธีการใหม่ ๆ ทางการศึกษาขึ้นทั้งนี้เพื่อแก้ไขปัญหา และเพิ่มประสิทธิภาพทางด้านการศึกษาให้สูงขึ้น

กระบวนการในการทำงานของสาขานวัตกรรม

ในการทำงานสิ่งใดก็ตามจะต้องมีกระบวนการในการทำงานนั้น งานจึงจะดำเนินไปด้วยดี และเรียบร้อย งานในสาขานวัตกรรมก็เช่นเดียวกัน ย่อมต้องมีขั้นตอนและกระบวนการดังเช่น

สำลี ทองธิว (2526: 2-9) ได้สรุปกระบวนการหรือขอบข่ายการทำงานในสาขานวัตกรรม ดังนี้

กระบวนการแรก คือส่วนที่ว่าด้วยการสร้างตัวนวัตกรรม โดยผู้สร้างจะเป็นผู้ทำการวิเคราะห์ปัญหา และพิจารณาถึงสภาพสังคมของผู้ที่จะใช้นวัตกรรม นอกจากนี้ผู้สร้างควรสอดแทรกลักษณะดังต่อไปนี้ ไว้ในตัวนวัตกรรมที่สร้างขึ้น ได้แก่ นวัตกรรมที่สร้างขึ้นเมื่อนำมาใช้ทำให้ได้รับประโยชน์มากขึ้นหรือมีความสะดวกมากขึ้น นวัตกรรมนั้นต้องรับกับวิธีการดำเนินชีวิตของผู้ใช้ ไม่ยากต่อการใช้ ผู้ใช้สามารถทำการทดลองใช้ได้โดยไม่ยุ่งยาก และสิ่งที่ควรคำนึงถึงคือผลกระทบต่อการใช้นวัตกรรม เพราะถ้าเกิดผลกระทบในทางลบ อาจเป็นตัวสะกิดกั้นการใช้นวัตกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าเกิดผลกระทบในทางบวก อาจเป็นตัวช่วยให้ผู้ใช้นวัตกรรมมองเห็นความสำคัญและยินยอมใช้เร็วขึ้น

กระบวนการที่สอง ส่วนที่ว่าด้วยการประเมินนวัตกรรม หมายความว่าถึงการประเมินนวัตกรรมก่อนที่จะทำการเผยแพร่ ออกสู่สังคมส่วนใหญ่ และหมายความว่า การประเมินผลนวัตกรรมหลังจากที่ได้เผยแพร่ไปแล้ว และมีผู้ใช้นวัตกรรมนั้นแล้วระยะหนึ่ง การประเมินก่อนเผยแพร่ ทำในรูปโครงการนำร่องเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้สร้างว่านวัตกรรมที่สร้างขึ้น สามารถบรรลุเป้าหมายตามที่วางไว้ และอาจ เป็นการชี้แนะให้เห็นว่าต้องมีการปรับปรุงแก้ไขหรือล้มเลิกนวัตกรรมนั้นไปเลย เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินนวัตกรรม แบ่งได้เป็น 3 อย่างคือ (1) เกณฑ์ผลที่ได้รับ ซึ่ง หมายถึง นวัตกรรมนั้นสามารถแก้ปัญหาได้มากน้อยเพียงไร ได้แก่ประชาชนจำนวนมากเท่าไรที่จะได้รับผลจากการแก้ปัญหา นี้ การใช้นวัตกรรมนี้แก้ปัญหาดังกล่าวได้นานเพียงไร นวัตกรรมนี้แก้ปัญหาได้มากน้อยเพียงไร การใช้นวัตกรรมนี้แก้ปัญหาคือก่อให้เกิดผลกระทบในทางลบได้มากน้อยเพียงไร และอย่างไร (2) เกณฑ์ความเป็นไปได้ของการใช้นวัตกรรม เกณฑ์นี้จะใช้เพื่อสร้างความมั่นใจว่าจะมีผู้สามารถใช้นวัตกรรมได้จริง ๆ เพราะมีฉะนั้นแล้วถึงแม้ตัวนวัตกรรมจะวิเศษสักปานใด และสามารถแก้ปัญหาได้ดีสักเพียงไร ก็ไม่สามารถช่วยประชากรได้อย่างแท้จริง เกณฑ์การพิจารณาด้านนี้ ได้แก่ ประชากรผู้จะใช้นวัตกรรม มีกำลังคนและผู้เชี่ยวชาญที่จะใช้นวัตกรรมในการแก้ปัญหาได้อย่างเต็มที่หรือไม่ ซึ่งจะครอบคลุมไปถึงความรู้ ความชำนาญ การมีประสบการณ์ ตลอดจนความเต็มใจที่จะรับผิดชอบนวัตกรรมนั้นของกำลังคนเหล่านี้ด้วย นวัตกรรมนั้นมีอยู่แล้ว หรือประชากรจะต้องสร้างขึ้นเอง ถ้ามีอยู่แล้วประชากรมีความรู้เกี่ยวกับ เรื่องนวัตกรรม และการใช้อย่างเต็มที่หรือไม่ใครเป็นผู้ให้ความรู้เรื่องนี้ แก่ประชากร นวัตกรรมนั้นเมื่อใช้แล้วสามารถแก้ปัญหาที่ต้องการได้ คู่กับการลงทุนสร้างหรือไม่ (3) เกณฑ์การยอมรับของประชากรส่วนใหญ่มีมากน้อยเพียงไร จะพิจารณาว่า นวัตกรรมนั้นสามารถผสมกลมกลืนกับค่านิยม ความเชื่อและความเป็นอยู่มากน้อยเพียงไร

ตลอดจนนวัตกรรมนั้นสามารถทำให้ประชากรเห็นคุณประโยชน์ในการแก้ปัญหาอย่างน้อยเพียงไร และ ต้องใช้เวลานานเท่าไรจึงจะเห็นผล

กระบวนการที่สาม คือส่วนที่ว่าด้วยการเผยแพร่นวัตกรรม ถือเป็นส่วนสุดท้าย ซึ่งเน้นวิธีการที่จะทำให้นวัตกรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม หรือวิธีการที่ทำให้สมาชิกในสังคมรู้จักการตัดสินใจ เลือกใช้นวัตกรรมที่มีคุณค่าจริง ๆ ตลอดจนทำให้การยอมรับนวัตกรรมนั้น ๆ ผสมกลมกลืนเข้ากับ ชีวิตของคนในสังคมได้ดี รุงฟ้า รัชวีเชียร (2526: 16-17) ได้รวบรวมองค์ประกอบการเผยแพร่ นวัตกรรมทางการศึกษาดังนี้ ประการแรกคือ คำว่านวัตกรรม ซึ่งเป็นคำใหม่ในวงการศึกษา และ ยังมีความหมาย ซึ่งหมายถึง ความคิดใหม่หรือการปฏิบัติใหม่ ๆ ทำให้สมาชิกในสังคม นึกว่า เป็น ของใหม่ ในลักษณะนามธรรม หรือบางคนอาจเคยได้ยินเกี่ยวกับนวัตกรรมมาก่อน แต่ยังไม่เกิดทัศนคติ ชอบหรือไม่ชอบนวัตกรรมนั้น แต่ถ้าสังเกตให้ดีแล้วจะพบว่า ความคิด อุดมการณ์ และประดิษฐกรรม ทุกอย่าง ล้วนแล้วแต่เคยเป็นนวัตกรรมมาแล้วทั้งสิ้น ประการที่สองช่องทาง คือ เครื่องมือหรือวิธีการ ที่นวัตกรรม เดินทางจากแหล่งกำเนิดไปยังผู้รับนวัตกรรม เมื่อ เปรียบ เทียบระหว่างช่องทางมวลชน กับช่องทางระหว่างบุคคล ช่องทางมวลชนมีประสิทธิภาพมากกว่าในการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับ นวัตกรรม แต่ช่องทางระหว่างบุคคล มีประสิทธิภาพมากกว่า ในการก่อให้เกิดหรือเปลี่ยนแปลง ทัศนคติที่เกี่ยวกับนวัตกรรม ประการที่สาม ระยะเวลา เกี่ยวข้องในเรื่องของกระบวนการตัดสินใจ ที่จะยอมรับหรือปฏิเสธนวัตกรรมความเร็วในการยอมรับนวัตกรรม ประเภทของผู้ยอมรับนวัตกรรม และอัตราการยอมรับนวัตกรรม ประการสุดท้าย คือ ระบบสังคมและความต้องการของสมาชิกในสังคม กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ โครงสร้างของระบบสังคม มีอิทธิพลต่อการเผยแพร่ นวัตกรรม ในหลายด้านด้วยกัน ระบบสังคมประกอบกันขึ้น เป็นอาณาเขตที่นวัตกรรมถูกเผยแพร่ ส่วนความต้องการของสมาชิกในระบบ สังคม เช่น ความพยายามที่จะแก้ปัญหาร่วมกัน หรือเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ร่วมกัน มีผลต่อการเผยแพร่ นวัตกรรม เช่นเดียวกัน นอกจากนี้ การเผยแพร่ นวัตกรรมอาจ เปลี่ยนโครงสร้างของระบบสังคมได้

ความสำเร็จของนวัตกรรมทางการศึกษาขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ ของนวัตกรรมด้วย ในเรื่องนี้ กาญจนา เกียรติประวัติ (ม.ป.ป.: 9) ได้สรุปคุณสมบัติของนวัตกรรม ไว้ว่า คุณสมบัติ ของนวัตกรรมที่ทำให้การเผยแพร่ประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวมีดังนี้ คือ ค่าใช้จ่าย (Cost) นวัตกรรมใดที่ต้องอาศัยการลงทุนสูง ล้มเหลวเสียแรงงาน และเวลามักจะไม่ค่อยได้รับความนิยม โดย ปกติแล้วนวัตกรรมต่าง ๆ มักจะถูกเพ่งเล็งในด้านการลงทุนมากกว่าประสิทธิภาพของผลิตผลทางการ

ศึกษา เพราะผลที่อาจได้รับเป็นสิ่งที่คาดล่วงหน้าได้ยาก ด้านนวัตกรรมนั้นสามารถแบ่งแยกให้รับมาใช้ บางส่วนหรือยึดหยุ่นได้ ปัญหาด้านการลงทุนอาจลดน้อยลง แต่อย่างไรก็ตามการนำนวัตกรรมไปใช้ ต้องได้รับความนิยมนจากกลุ่มไม่ใช่การบังคับ มิฉะนั้นจะเกิดการต่อต้าน คุณสมบัติที่ต้องพิจารณาอีก ประการหนึ่งคือ วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ (Associated Materials) กล่าวคือ ถ้าวัสดุต่าง ๆ สะดวกต่อการใช้ของครูหรือง่ายต่อการสร้าง หรือได้ผ่านการค้นคว้าทดลองแล้วทำให้ครูเกิดความ มั่นใจในการนำไปใช้ คุณสมบัติ เหล่านี้ของนวัตกรรมจะส่งผลให้นวัตกรรมแพร่หลาย เข้าสู่ระบบได้ ง่ายขึ้น ประการสุดท้ายคือการส่งเสริม (Implementation Supports) นวัตกรรมใดจะประสบ ความสำเร็จได้ขึ้นอยู่กับแรงสนับสนุน องค์ประกอบที่ช่วยส่งเสริมนวัตกรรม คือ ความสะดวกในการ ใช้ ความพร้อมของเครื่องมือ ความคล่องตัวในการบริหาร และทักษะของผู้ปฏิบัติ จะพบว่า นวัตกรรม ที่มีการสนับสนุนส่งเสริม เข้าไว้ในระบบย่อมกระจายไปได้รวดเร็ว กว่าพวกที่ขาดการส่งเสริม

การยอมรับนวัตกรรมและข้อ เสนอแนะในการสนับสนุนการใช้นวัตกรรม

การยอมรับนวัตกรรมจะ เริ่มที่บุคคลสำคัญของกลุ่มก่อน แล้วจึงขยายไปสู่บุคคลอื่น ๆ เปรียบ เทียบได้กับปฏิภิกิริยาลูกโซ่ (กาฏจนา เกียรติประวัติ ม.ป.ป. : 3)

นักสังคมวิทยาได้ศึกษาลักษณะของบุคคลที่มีส่วน เกี่ยวข้องกับการยอมรับและไม่ยอมรับ นวัตกรรม พบว่ามี 3 ประเภทคือนวัตกรรม (Innovators) คือบุคคลที่มีลักษณะรอบรู้ เฉลียวฉลาด กล้าเสี่ยงที่จะริ เริ่มและ เปลี่ยนแปลง หรือรับความคิดใหม่ได้รวดเร็ว คนบางคนอาจมีความ เฉลียว ฉลาด รอบรู้ แต่ถือหลักว่าทำงานอย่างปลอดภัย ไร้ข้อผิดพลาดไว้ก่อน บุคคลประเภทนี้ จะพยายาม ค่อยด้าน มิให้กลุ่มรับการเปลี่ยนแปลงใด ๆ อยู่เสมอ จึงเรียกบุคคลประเภทนี้ว่านักต่อต้าน บุคคล อีกประเภทคือ ผู้นำ (Leaders) เป็นผู้มีอิทธิพลสำคัญต่อกลุ่ม เป็นบุคคลหลักในการทำความเข้าใจ ก้าวหน้าให้แก่งกลุ่ม โดยทั่วไปคนกลุ่มนี้ต้องการที่จะ เป็นผู้เสนอแนวคิดที่ทันสมัยให้เป็นที่รู้จักกว้างขวาง แต่ก็มีบางคนที่ยอมรับที่จะสนับสนุนความคิดใหม่หรือการ เปลี่ยนแปลงในทันทีหรือมีบางคนก็ยังมีความคิด คำนึงถึงผล เสียต่อตัว เองก่อนการตัดสินใจ

ในกรณีที่บุคคลในกลุ่มมีลักษณะ เป็นนวัตกรรม หรือมีลักษณะ เป็นผู้ตามที่ดี การเผยแพร่ นวัตกรรม จะทำได้ง่าย อาจทำในลักษณะ เสนอนวัตกรรมผ่านบุคคลระดับผู้นำ และผู้นำแพร่ความคิดไปยังสมาชิก ในกลุ่ม ด้วยวิธีการสื่อความหมาย หรือใช้เทคนิคจูงใจต่าง ๆ ในกรณีอื่น ๆ นอกเหนือจากกรณีแรก

อาจจะเผยแพร่ โดยเสนอนวัตกรรมให้กลุ่มนวัตกรรมได้ทดลองและทำให้คนอื่นดู เป็นตัวอย่าง เพื่อให้เกิดความรู้สึกว่า เขามีส่วนในการวินิจฉัยว่าอะไรดีหรือไม่ดี อีกประการหนึ่ง ทำได้โดยทำให้นักต่อต้านเห็นว่านวัตกรรมไม่ได้ทำลายค่านิยมหรือระบบใด ๆ ของเขา ตลอดจนสร้างความสนใจแก่กลุ่มผู้นำ และเปิดโอกาสให้กลุ่มผู้นำมีส่วนร่วมในการจูงใจคนอื่น

อีเวอร์เร็ด เอ็ม โรเจอร์ส และ ฟลอยด์ เอฟ ชูเมคเคอร์ (Everett M. Rogers and Floyd F. Shoemaker 1971: 100-101) ได้กล่าวถึงกระบวนการตัดสินใจที่จะยอมรับหรือปฏิเสธนวัตกรรมว่ามี 5 ระยะคือ

1. ขั้นรับทราบ (Awareness stage) หมายถึง ระยะเริ่มแรก ที่บุคคลรับทราบว่า มีนวัตกรรม แต่ยังไม่ทราบรายละเอียดของนวัตกรรม
2. ขั้นสนใจ (Interest stage) หมายถึง ระยะที่บุคคลสนใจนวัตกรรมและแสวงหารายละเอียด เกี่ยวกับนวัตกรรมมากยิ่งขึ้น
3. ขั้นประเมิน (Evaluation stage) หมายถึง ระยะที่บุคคลจะประเมินคุณค่าของนวัตกรรมนั้น โดยคำนึงถึงผลดีผลเสีย ของการยอมรับหรือปฏิเสธนวัตกรรม
4. ขั้นทดลองใช้ (Trial stage) หมายถึง การนำไปทดลองใช้ในวงจำกัด เพื่อประกอบการตัดสินใจว่า จะนำไปใช้อย่างเต็มที่ต่อไปหรือไม่
5. ขั้นยอมรับ (Adoption stage) หมายถึง การที่บุคคลตัดสินใจที่จะนำนวัตกรรมนั้นไปใช้อย่างเต็มที่

นอกจากนี้ อีเวอร์เร็ด เอ็ม โรเจอร์สและฟลอยด์ เอฟ ชูเมคเคอร์ (Everett M. Rogers and Floyd F. Shoemaker 1971: 22-23) ได้กล่าวถึง คุณลักษณะของนวัตกรรมที่จะช่วยให้ นวัตกรรมได้รับการยอมรับเร็วขึ้น หรือช้าลงมี 5 ประการสรุปได้ดังนี้ คือ

1. ความได้เปรียบเชิงเทียบ (Relative advantage) หมายถึง การที่ผู้รับนวัตกรรมคิดว่านวัตกรรมมีคุณค่า มีประโยชน์ และดีกว่าความคิดเก่า ยังมีความรู้สึกว่ามีคุณค่ามากเพียงไร โอกาสการยอมรับจะมีมากขึ้น
2. ความเข้ากันได้ (Compatibility) หมายถึง การที่ผู้รับนวัตกรรมรู้สึกว่าการนวัตกรรมนั้น มีความเข้ากันได้กับค่านิยม ตลอดจนความต้องการของตน ถ้ามีการเข้ากันได้ด้วยดีกับค่านิยมของสังคมจะทำให้ นวัตกรรมนั้นได้รับการยอมรับในเวลาอันรวดเร็ว

3. ความสลับซับซ้อน (Complexity) หมายถึง การที่ผู้รับนวัตกรรมเห็นว่านวัตกรรมนั้นยากแก่การเข้าใจ และยากแก่การนำไปใช้ นวัตกรรมประเภทนี้ต้องใช้เวลานานในการยอมรับ ด้านนวัตกรรมใดที่ง่ายแก่การเข้าใจและนำไปใช้จะได้รับการยอมรับที่เร็วกว่า

4. ความสามารถนำไปทดลองใช้ได้ (Trialability) นวัตกรรมใดซึ่งสามารถถูกแบ่งออกเป็นส่วน ๆ เพื่อไปทดลองใช้ในปริมาณจำกัดได้จะถูกยอมรับได้รวดเร็วกว่านวัตกรรม ซึ่งไม่สามารถแบ่งออกเป็น ส่วนเล็ก ๆ ได้ เพราะผู้รับรู้สึกว่าคุณเสี่ยงภัยน้อย

5. ความสามารถสังเกตได้ (Observability) ถ้าผู้รับหรือคนในสังคม สามารถมองเห็นผลของนวัตกรรมได้ง่ายเพียงใด นวัตกรรมจะถูกยอมรับได้ง่ายเพียงนั้น

จากบทความที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะพบว่า อัตราการยอมรับนวัตกรรมจะแตกต่างกันไปตามลักษณะของนวัตกรรม และตามสภาพของระบบสังคมกล่าวคือ ด้านนวัตกรรมใดที่ผู้ยอมรับรู้สึกว่ามีประโยชน์ และเข้ากันได้กับระบบสังคม มีความซับซ้อนน้อย ก็จะได้รับยอมรับเร็ว แต่อย่างไรก็ตามระบบสังคมมีส่วนอย่างมากในเรื่องนี้ ถ้าในสังคมมีบุคคลที่มีลักษณะ เป็นนักเสี่ยงภัยกล้าที่จะรับการเปลี่ยนแปลง เป็นจำนวนมากสังคมนั้นจะมีการยอมรับนวัตกรรมได้เร็ว ดังเช่น สาลี ทองฉิว (2526: 26-27) ให้ความเห็นว่า นวัตกรรมที่จะ เป็นที่ยอมรับของสังคมได้นั้น ย่อมต้องใช้เวลาแตกต่างกัน สืบเนื่องมาจากปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างฐานะทาง เศรษฐกิจและการศึกษาของสมาชิกในสังคม กล่าวคือ ถ้าสังคมมีขนาดไม่ใหญ่มาก และสมาชิกมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด การเผยแพร่ นวัตกรรมจะทำได้สะดวกและรวดเร็ว แต่ถ้าความแตกต่างมีมาก การเผยแพร่จะทำได้ช้า

2. ระดับการศึกษาของครูผู้สอน ครูที่มีระดับการศึกษาสูง มักมีแนวโน้มที่จะยอมรับ นวัตกรรมทางการศึกษาได้ดีและเร็วกว่าครูทั่วไป

3. ฐานะทาง เศรษฐกิจของโรงเรียน ถ้าโรงเรียนมีฐานะทางเศรษฐกิจดี สามารถที่จะสนับสนุนการศึกษาได้อย่างเต็มที่ มักจะยอมรับนวัตกรรม เข้าไปใช้ในการเรียนการสอนได้เร็วกว่าและมากกว่าโรงเรียนอื่น

4. คุณสมบัติและลักษณะของตัวนวัตกรรม มีส่วนในการทำให้เกิดการยอมรับ เร็วหรือช้า

การที่ครูจะยอมรับนวัตกรรมทางการศึกษาไปใช้จะต้องให้เขาได้ทราบจุดประสงค์ ให้ความรู้ในนวัตกรรมอย่างชัดเจน และถ้าเขามีส่วนร่วมในนวัตกรรมตั้งแต่เริ่มต้น ได้รับการฝึก

อบรม ได้ทดลองปฏิบัติ ได้ทราบผลการปฏิบัติ จะทำให้เขายอมรับนวัตกรรมได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้แล้วผู้บริหารการศึกษาควรให้การสนับสนุนด้วย ในเรื่องนี้ นีล กรอส, โจเซฟ บี. จีแอกวินตา และมาริลีน เบิร์นสไตน์ (Neal Gross, Joseph B. Giacquinta and Marilyn Bernstein 1971: 214) ได้ให้แนวทางเพื่อสนับสนุนการใช้นวัตกรรมไว้ว่า (1) การทำให้คนวัตกรนั้นมี ความชัดเจนแก่ผู้ที่ต้องใช้ (2) การเตรียมฝึกประสบการณ์ที่จำเป็นเพื่อให้ผู้ใช้จะ เกิดความรู้สึก เป็นเจ้าของ และต้องการที่จะปฏิบัติในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรม (3) การทำให้แน่ใจว่า ผู้ใช้ มีความตั้งใจที่จะพยายามนำเอานวัตกรรมที่เหมาะสมมาใช้ (4) การจัดทำวัสดุที่จำเป็นและ เครื่องมือที่หาง่าย เพื่อสนับสนุนนวัตกรรม (5) การจัดระบบองค์การที่มีอยู่เดิมซึ่งไม่สามารถเข้า กันได้กับนวัตกรรม

จากบทความที่กล่าวข้างต้น จะเห็นว่านวัตกรรมซึ่งจะเป็นที่ยอมรับทางสังคมได้นั้นมาจากปัจจัยหลายประการโดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางคณิตศาสตร์นั้น หากจะเกิดนวัตกรรมใดขึ้น จะเห็นว่าระดับการศึกษาของครูผู้สอน ตลอดจนความเอาใจใส่กระตือรือร้น ของครูในการที่จะแสวงหา นวัตกรรมมาใช้ ย่อมเป็นปัจจัยสำคัญ และนอกจากนี้ทางโรงเรียนก็ควรจะได้ให้การสนับสนุน ทางด้านกำลัง เงินและกำลังใจอีกด้วย

ประเภทของนวัตกรรมทางการศึกษา

นวัตกรรมและ เทคโนโลยีทางการศึกษานั้นมีอยู่เป็นอันมากและนับวันจะมากยิ่งขึ้น เพราะ การศึกษานั้น เป็นกระบวนการที่มีการเคลื่อนไหวมากที่สุดกระบวนการหนึ่ง (ชูเกียรติ อุทกะพันธุ์ 2515: 18-19) การมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทของนวัตกรรมจะนำไปสู่การพิจารณา ในการตัดสินใจที่จะ เลือกสรรนำไปใช้ให้เหมาะสมและถูกต้อง

สุนันท์ ปัทมาคม (ม.ป.ป.: 1-2) ได้กล่าวถึงประเภทของนวัตกรรมทางการศึกษา ดังนี้

1. นวัตกรรมทางด้านระบบการศึกษา เช่น การศึกษารายบุคคล ระบบการสอนทางไกล การสอนระบบเปิด การศึกษานอกระบบ
2. นวัตกรรมทางด้านหลักสูตร เช่น หลักสูตรแบบต่อเนื่อง หลักสูตรแบบบูรณาการ หลักสูตรการศึกษาผู้ใหญ่แบบ เบ็ดเสร็จ

3. นวัตกรรมทางด้านการเรียนการสอน เช่น การสอนแบบโปรแกรม การสอนแบบโมดูล การสอนแบบจุลภาค การสอนซ่อมเสริม

4. นวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนแบบโปรแกรม เครื่องช่วยสอน วิทยุโทรทัศน์เพื่อการศึกษา

5. นวัตกรรมทางด้านการวัดและประเมินผล เช่น การวัดผลแบบอิงกลุ่ม อิงเกณฑ์ การวัดผลสรุป-ย่อย การวิเคราะห์

6. นวัตกรรมทางด้านการบริหารงานการศึกษา เช่น การใช้ทฤษฎีจัดระบบในการบริหารงาน การใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดระบบข้อมูล เป็นต้น

นวัตกรรมทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาความต้องการของครูคณิตศาสตร์ในการนำนวัตกรรมทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน คือ นวัตกรรมทางด้านการจัดการเรียนการสอน กับนวัตกรรมทางด้านสื่อการเรียนการสอน และเทคโนโลยีทางการศึกษา ตามลำดับดังนี้

1. การสอนเป็นรายบุคคล หรือการสอนตามเอกัตภาพ

การสอนเป็นรายบุคคล คือ การสอนโดยอาศัยหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นพื้นฐานในการพิจารณาวิธีการที่จะพัฒนานักเรียน โดยจัดสภาพต่าง ๆ ให้สนองต่อความต้องการของนักเรียน มุ่งให้นักเรียนมีอิสระ และเป็นผู้นำตนเอง ได้มีผู้ให้ความหมายไว้มากมาย อาทิ เช่น

ศรีสุตา จริญญากุล (2523: 102) กล่าวว่า "การศึกษารายบุคคลหรือบางครั้งเรียกว่าการเรียนตามเอกัตภาพ หมายถึง กระบวนการเรียนที่กำหนดให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ตรวจสอบความสามารถของตนเอง แล้วเลือกวิธีการเรียนที่เหมาะสมกับตน เพื่อตนจะได้เรียนไปตามความถนัด และความสามารถและประเมินผลความสามารถของตนได้เอง"

สุนันท์ สังข์อ่อง (2526: 115) กล่าวว่า การเรียนเป็นรายบุคคลเป็นวิธีการที่มุ่งให้นักเรียนมีอิสระและเป็นผู้นำตนเอง (Self direction) ซึ่งอาศัยหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นพื้นฐานในการพิจารณาวิธีการที่จะพัฒนานักเรียน โดยจัดสภาพต่าง ๆ ให้สนองต่อความ

ต้องการของนักเรียน เป็นรายบุคคล เน้นที่การพัฒนาเอกลักษณ์ของบุคคลเป็นสำคัญ ซึ่งมีลักษณะการเรียนในแง่ของกระบวนการดังนี้คือ กำหนดเวลาเรียนของแต่ละบุคคล โดยที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้เวลา เรียนตามความต้องการของแต่ละคน สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้อย่างแต่ละบุคคล เป็นการนำเอา เทคโนโลยีมาใช้ในการเรียน เช่น ใช้เทปบันทึกเสียง สไลด์ ฟิล์มสตริป บทเรียนแบบโปรแกรม หนังสืออ่านประกอบ การปฏิบัติการทดลอง ฯลฯ ซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ ครูจัดให้นักเรียนปฏิบัติเป็นรายบุคคล ทางด้านการจัดหน่วยการเรียนมีการจัดลำดับขั้นให้นักเรียน เรียนอย่างมีแบบแผนโดยที่ครูกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม และนำวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรมมาแบ่งย่อยออกไป กำหนดกิจกรรมการเรียน เพื่อให้บรรลุ วัตถุประสงค์ที่กำหนดและจัดกิจกรรมให้เลือกหลายรูปแบบ เกี่ยวกับการประเมินผล ให้นักเรียน ประเมินผลตนเอง ว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ โดยไม่เปรียบเทียบกับผู้อื่น ถ้าไม่เป็นไปตามเกณฑ์ นักเรียนอาจทำกิจกรรมเพิ่มเติม จนกว่าจะบรรลุตามเกณฑ์ที่กำหนด

โรเบิร์ต เอ็ม กาเย และ เลสลีย์ เจ บริกส์ (Robert M. Gagné and Leslie J. Briggs 1979: 261-268) ได้กล่าวถึงการสอนรายบุคคลสรุปได้คือ

การจัดการสอนแบบ เอกัตบุคคลนี้ เพื่อเป็นหนทางทำให้การสอนบรรลุจุดมุ่งหมายตาม ความต้องการและบุคลิกของผู้เรียนแต่ละคน และการสอนแบบนี้มีจุดมุ่งหมาย ที่สำคัญคือ เป็นแนวทางในการประเมินทักษะเบื้องต้น (Entry skills) ของผู้เรียน เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนในการจัดลำดับการเรียนตามจุดมุ่งหมาย เพื่อช่วยให้จัดวัสดุและสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสม เพื่อช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้ตามอัตราความสามารถของตนเอง เพื่อ สะดวกต่อการประเมินผลและส่งเสริมความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนแต่ละคน

ประเภทของการสอน เป็นรายบุคคล ตามทรรศนะของ แจ็ค วี เอลดิง (Jack V. Elding 1972: 1) คือ 1. Individually Prescribed Individualized Instruction การสอนแบบนี้ผู้เรียนจะถูกกำหนดให้เรียนวิชาต่าง ๆ จากสื่อการเรียนการสอนและแบบฝึกหัดที่จัดไว้ให้สำหรับแต่ละคน ผู้เรียนจะใช้เวลาเรียนตามความสามารถของตนเองและ ต้องเรียนให้ถึงเกณฑ์ หรือระดับที่ตั้งไว้ตามจุดมุ่งหมายการสอน ดังนั้น แหล่งการเรียนใน โรงเรียนจึงต้องจัดอย่างมีระบบและสมบูรณ์ จึงจะทำให้การเรียนการสอนแบบนี้ได้ผลเต็มที่

2. Self - Directed Individualized Instruction เป็นการจัดการเรียน การสอนแบบรายบุคคลโดยที่มีการกำหนดวัตถุประสงค์ไว้แล้วให้ผู้เรียนแต่ละคน มีอิสระในการที่จะ กำหนดว่าตนจะบรรลุวัตถุประสงค์นั้นได้อย่างไรโดยเลือกวัสดุที่ใช้ในการเรียนตามความต้องการ ของตน ครูอาจให้ความช่วยเหลือเมื่อมีปัญหา โรงเรียนต้องมีห้องปฏิบัติการเรียน ศูนย์ความรู้ ซึ่งมีสื่อการเรียนการสอนและอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างสมบูรณ์

3. Personalized Individualized Instruction คือ การสอนโดยที่นักเรียน เลือกวัตถุประสงค์การเรียนด้วยตนเองจากที่กำหนดไว้ ตามความสนใจของคน แล้วดำเนินการ ไปตามโปรแกรมและวัสดุการเรียนที่กำหนดไว้

4. Independent Study เป็นการศึกษาแบบ เสรี ให้อิสระแก่นักเรียนในการกำหนด วัตถุประสงค์การเรียนรู้อ และวิธี เรียนด้วยตนเอง วิธีเรียนแบบนี้ส่วนใหญ่เปิดโอกาสให้แก่เฉพาะ ผู้ที่เรียนดี หรือการเรียนระดับสูง เท่านั้น

ส่วนการสอนแบบรายบุคคลประเภทที่ 1 และ 2 จะจัดสอนวิชา แขนงศิลปะและ คณิตศาสตร์ ส่วนประเภทที่ 3 เน้นการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิชาเลือก

ประเภทการสอนรายบุคคลตามทฤษฎีของโรเบิร์ต เอ็ม กาย และ เลสลีย์ เจ บริกส์ (Robert M. Gagné and Leslie J. Briggs 1979: 268-269) มีดังนี้คือ

1. แผนการเรียนแบบอิสระ (Independent Study Plans) เป็นการสอนที่ครูกับ ผู้เรียนตกลงกันในเรื่องจุดมุ่งหมายของการเรียน แล้วผู้เรียนศึกษาค้นคว้าให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ด้วยตนเอง การเรียนในลักษณะนี้ ในอเมริกาจัดให้กับนักศึกษาระดับสูง

2. การกำกับการเรียนด้วยตนเอง (Self - Directed Study) เป็นการเรียน ที่อาจจะเริ่มต้นด้วยการตกลงเรื่อง จุดมุ่งหมายการเรียนแต่ไม่มีการกำหนดวิธีเรียน ครูอาจช่วย เทลือผู้เรียน ด้วยเอกสารวัสดุสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ มีการสอบผ่านเพื่อเอาหน่วยกิต

3. โปรแกรมผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner - Centered Programs) เป็น โปรแกรมการเรียนที่จัดขึ้นมากว้าง ๆ แล้วเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียน โดยมีวิชาแกน วิชา เสริม และวิชาเลือก ฯลฯ

4. เรียนตามความเร็วของตนเอง (Self - Pacing) เป็นการเรียนที่ผู้เรียน เรียนตามอัตราความสามารถของตนเอง ตามความมุ่งหมายที่ครูกำหนด ผู้เรียน

ใช้สื่อการเรียนการสอน และวัสดุในการเรียนและจุดมุ่งหมายอย่างเดียวกัน แต่จะบรรลุจุดมุ่งหมายในเวลาที่แตกต่างกัน

5. การเรียนการสอนที่ผู้เรียนกำหนดเอง (Student - Determined Instruction)

การเรียนจะอยู่ในดุลยพินิจของผู้เรียนเองโดยเลือกพิจารณาสิ่งต่อไปนี้ด้วยตนเอง (1) เลือกจุดมุ่งหมาย (2) เลือกใช้วัสดุสื่อการเรียนการสอนและแหล่งการเรียนรู้ (3) เลือกวิชาและเวลาเรียนตามความเหมาะสมตามที่มีในตารางสอน (4) เรียนซ้ำเร็วตามความสามารถของตนเอง (5) ประเมินผลด้วยตนเองตามจุดมุ่งหมายที่กำหนด (6) มีอิสระในการเลือกเรียนตามจุดมุ่งหมายที่ตนชอบ

ศรีสุตา จริญญากุล (2523: 102-103) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการจัดการศึกษารายบุคคล ดังนี้ เมื่อจะจัดการศึกษารายบุคคลจะต้องมีวัตถุประสงค์เพื่อระบุพฤติกรรมของผู้เรียนที่พึงประสงค์ให้ชัดเจนควรมุ่งเน้นพัฒนาการส่วนบุคคลมากที่สุด จะต้องตั้งเกณฑ์และเงื่อนไขเพื่อสะดวกต่อการประเมินผล หลังจากนั้นควรได้มีการทดสอบเพื่อวินิจฉัยพื้นฐานความสามารถของผู้เรียน ความสนใจ และทัศนคติของแต่ละบุคคล เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ตรงตามความสามารถของนักเรียน ครู อาจจะเป็นผู้จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนหรือได้เลือกด้วยการใช้อุปกรณ์การสอน เข้าช่วย การจัดเวลาเรียนบางครั้งก็กำหนดไว้แน่นอนตายตัว บางครั้งก็ไม่ได้กำหนดแล้วแต่จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนครบทุกขั้นตอนแล้ว ก็จะประเมินผลการเรียนรู้ รูปแบบการวัดและประเมินผล อาจเป็นในรูปแบบครูเป็นผู้วัดประเมินผลเอง หรือผู้เรียนเป็นผู้ประเมินผลตนเอง นอกจากนี้ ได้กล่าวถึงระบบการศึกษารายบุคคลว่าอาจทำในรูปแบบ การสอนเป็นกลุ่มใหญ่แบบครูคนเดียวหรือคณะครูนักเรียนจำนวนมาก ๆ วิธีการสอนที่นิยมใช้มากที่สุดคือ การฟังคำบรรยาย ฟังอภิปราย ปาฐกถา มีสื่อการสอนเช่น ภาพยนตร์ เทปโทรทัศน์ และวิทยุเป็นผู้ช่วยครู หรืออาจทำในรูปแบบการสอนแบบกลุ่มย่อย แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละประมาณ 3 - 15 คน ช่วยกันตัดสินใจ แก้ปัญหาและทำงานร่วมกันอาจทำได้ หลายรูปแบบ เช่น การสอนแบบจุลภาค การสอนแบบศูนย์การเรียน อีกประเภทหนึ่งอาจทำการสอนในรูปแบบ การเรียนด้วยตนเอง ตัดสินใจเลือกเนื้อหา วิธีการ และสื่อการเรียนที่ต้องการด้วยตนเองไม่ขึ้นกับผู้ใด ประเภทสุดท้ายคือการเรียนในห้องปฏิบัติการ เป็นการจัดสถานที่หรือห้องเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ มีศูนย์หรือมุมสื่อการเรียนรู้อื่นๆ มีโต๊ะเล่นเกม มีห้องฉายภาพยนตร์เล็ก ๆ ทั้งนี้ เพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนแต่ละคนให้ตรงกับแนวทางของเขาและเปิดโอกาสให้แสดงความคิดสร้างสรรค์หรือ

จินตนาการของคน

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2526: 188) ได้กล่าวถึงหลักการดำเนินการสอนแบบ
เอกัตภาพไว้ว่าเมื่อผู้เรียนเริ่มเรียนจะมีการทดสอบก่อนเรียน เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับ
หน่วยที่จะเรียนมากน้อยเพียงใด ถ้าผู้เรียนได้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ก็ให้ผ่านหน่วยการเรียน
ต่อไปได้เลย แต่ถ้าผู้เรียนไม่ผ่าน เกณฑ์การทดสอบก็จะต้องเข้าร่วมกระบวนการกิจกรรม
การเรียนของหน่วยนั้น เมื่อการเรียนการสอนเสร็จสิ้นลงก็จะมีการทดสอบภายหลังการเรียนถ้า
สอบได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ก็ผ่านไปเรียนหน่วยการเรียนต่อไป แต่ถ้ายังไม่ผ่านก็ต้องเข้าร่วม
กิจกรรมการสอนซ่อม เสริมจนกว่าจะผ่านการทดสอบตาม เกณฑ์ที่ตั้งไว้

ยุพิน พิพิธกุล (2524: 259) ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอนตาม เอกัตภาพกับวิชา
คณิตศาสตร์ดังนี้ ครูคณิตศาสตร์สามารถจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริม เอกัตภาพได้หลายวิธี
เช่น (1) การใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ครูต้องเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมและบทเรียนต้องไม่
ยาวเกินไปจนทำให้เบื่อหน่าย (2) การใช้ชุดการเรียนการสอน ครูจะเลือกใช้ชุดการเรียน
การสอนรายบุคคลซึ่งอาจทำไว้เป็นบท ๆ หรือแบ่งเป็นหน่วยการสอนย่อย ๆ ในเนื้อหาแต่ละบท
อาจจะใช้สื่อประสม เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม หน่วยการสอนหรือให้นักเรียนทดลองค้นคว้า
ด้วยตนเอง (3) การมอบหมายงานให้ค้นคว้าโดยอิสระ ครูอาจกำหนดหัวข้อให้นักเรียนไปศึกษา
ด้วยตนเองแล้วมารายงานต่อครูและครูเป็นผู้ประเมินผลนั้น (4) การวางโครงการพิเศษร่วมกัน
ระหว่างครูและนักเรียน เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความสามารถของตนและ เป็นการสร้าง
ความสัมพันธ์อันดีระหว่างครูกับนักเรียนด้วย (5) การใช้เอกสารแนะแนวทาง และการจัดโปรแกรม
การทดลองให้นักเรียนได้ค้นคว้าด้วยตนเอง จะเห็นว่าการสอนแบบรายบุคคลเป็นการสอนที่เน้น
ให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้โดยใช้เวลาตามความสามารถของตนเอง ครูเป็นผู้คอยช่วยเหลือ
นักเรียนและคอยวินิจฉัยพัฒนาการของนักเรียนตลอดจนจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ไว้ให้

2. การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์

การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์คือ การสอนโดยยึดผู้เรียน เป็นศูนย์กลาง ยึดกลุ่ม เป็น
แหล่งความรู้ ยึดการค้นพบด้วยตนเอง ยึดความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ เน้นการทำกิจกรรม
ร่วมกัน

ทิสนา แชนมณี (2522: 199) ให้ความหมายของคำว่ากลุ่มสัมพันธ์ว่า "กลุ่มสัมพันธ์ คือการศึกษาเรื่องเกี่ยวกับกลุ่มคน เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในเรื่องทัศนคติ พฤติกรรมและความสัมพันธ์ของคนและกลุ่ม อันจะเป็นประโยชน์ต่อความเป็นอยู่ และการทำงานร่วมกันของกลุ่มคนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น"

ริตา ดันน์ (Rita Dunn 1972: 154) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนที่ดี ควรช่วยให้เด็กเรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันเป็นคู่หรือเป็นคณะ การสร้างกลุ่มเล็ก ๆ ที่มีความสัมพันธ์ต่อกัน ในการเรียนจะป้องกันไม่ให้นักเรียนมีความรู้สึกว่ายู่คนเดียว การทำงานร่วมกันจะทำให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันและยังทำให้รู้สึกสนุกสนานซึ่งเป็นผลทำให้เด็กเรียนอยากเรียนมากยิ่งขึ้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ นิคม ทาแดง และศรีสุตา จรียาภูล (2523: 91-99) ได้กล่าวถึงหลักการสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ ขั้นตอนของการสอน และบทบาทของครู สรุปได้ดังนี้คือ

1. หลักการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนลงมือประกอบกิจกรรม เรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อจะได้มีปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกคนอื่น ๆ และมีส่วนร่วมเพื่อวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้เนื้อหาตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม
2. หลักการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลาง ครูควรพยายามจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้ทั่วถึง
3. หลักการที่เน้นให้ผู้เรียนเห็นว่าคนในกลุ่ม เป็นแหล่งความรู้สำคัญ เป็นการจัดประสบการณ์ เพื่อเตรียมคนออกไปเผชิญโลก ทำให้ผู้เรียนเห็นว่าคนในกลุ่ม เป็นแหล่งที่ผู้เรียนได้ศึกษาพฤติกรรม ความคิด ทัศนคติของคนในกลุ่ม ซึ่งมีผลให้สามารถปรับตัวได้ง่ายและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ
4. หลักการสอนที่ยึดให้ผู้เรียนรู้จักหาคำตอบได้เอง
5. หลักการสอนที่เน้นการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนการสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์มีดังนี้

1. ชี้นำวางแผน ผู้สอนควรวางแผนว่าจะจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาอย่างไร เป็นกิจกรรมประเภทใด มีเป้าหมายการสอนอย่างไร

2. ยื่นลงมือปฏิบัติ ผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสลงมือทำกิจกรรมทุกคน
3. ยื่นประจักษ์ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมจนประจักษ์ใจว่าคนเรารู้สิ่งใดด้วยตนเอง
4. ยื่นวิเคราะห์ นำสิ่งที่เรียนรู้ไปวิเคราะห์เอง หรือร่วมวิเคราะห์กับเพื่อน ๆ
5. ยื่นประเมินผล นำความรู้ที่วิเคราะห์แล้วมาประเมินผลร่วมกับกลุ่มเพื่อรวบรวม

ความรู้ไว้เป็นหมวดหมู่

6. ยื่นนำไปใช้ นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์

ในการจัดกลุ่ม กลุ่มใหญ่ควรมี 12 - 15 คน กลุ่มย่อยควรมี 5 - 7 คน และควรจัดให้ นั่งหันหน้าเข้าหากัน เป็นรูปตัว U

บทบาทของครูดังนี้ เตรียมการสอน โดยตั้งจุดมุ่งหมายการสอนให้สอดคล้องกับทฤษฎี กลุ่มสัมพันธ์ ควรแยกเป็นจุดมุ่งหมายที่ว่าด้วยเนื้อหาวิชาส่วนหนึ่งกับจุดมุ่งหมายที่ว่าด้วยกลุ่มสัมพันธ์ อีกส่วนหนึ่ง เตรียมจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์เรียนรู้ซึ่งอาจใช้ เกม บทบาทสมมติ กรณีตัวอย่าง สถานการณ์จำลอง เป็นต้น ด้านการประเมินผล ครูต้องกำหนดว่าจะใช้วิธีใดประเมินผล และต้อง ประเมินผล 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาวิชา ด้านกลุ่มสัมพันธ์

ยูพิน พิพิธกุล (2524: 265) ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ นั้นต้องเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมและไม่ควรแบ่งกลุ่มพร่ำเพรื่อจนเกินไป จะทำให้นักเรียนเบื่อได้

การเรียนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ทำให้บรรยากาศการเรียนสนุกสนานไม่เบื่อหน่าย ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น พร้อมทั้งได้ฝึกคุณสมบัติหลายประการ เช่น ความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกัน การใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและกล้าแสดงความคิดเห็น เป็นต้น สำหรับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สามารถใช้การสอนแบบ กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ได้ แต่ทั้งนี้ต้องเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมและไม่ทำบ่อยเกินไป

ได้มีการศึกษาวิจัยของ วรณา ดวงชัยปิติ ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีเรียน เป็นคณะกับ เรียน เป็นชั้นปกติของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง เมื่อ พ.ศ. 2519 บทเรียนที่ใช้คือ "การแก้สมการ" ผู้วิจัยได้ทดลอง สอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สองจำนวน 82 คน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 กล่าวคือ กลุ่มที่

เรียน เป็นคณะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียน เป็นชั้นปกติ ในด้านทัศนคติ กลุ่มที่เรียน เป็นคณะมีทัศนคติที่ดีกว่าการเรียน เป็นชั้นปกติ

3. การสอน เป็นคณะ

การสอน เป็นคณะ เป็นนวัตกรรมทางด้านจัดการเรียนการสอนอีกแบบหนึ่ง ซึ่งให้ครูตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปร่วมกันรับผิดชอบในด้านการเรียนการสอนนักเรียนกลุ่มเดียวกัน การสอนเป็นคณะ ก่อกำเนิดในสหรัฐอเมริกา เมื่อ ค.ศ. 1954 จุดประสงค์เพื่อจะแก้ปัญหาการขาดแคลนครูที่มีคุณภาพ สำหรับความหมายของการสอนเป็นคณะนั้น มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายไว้ดังนี้

สนั่น อินทรประเสริฐ (2513: 4) ให้ความหมายว่า "การสอนเป็นทีมเกิดจากครูตั้งแต่สองคนขึ้นไป ร่วมกันวางแผน เตรียมการสอน ทั้งในด้านเนื้อหาและการจัดเตรียมอุปกรณ์ ร่วมกัน โดยอาจจะมิใช่ช่วยหรือไม่ก็ตาม ทีมครูดังกล่าวจะร่วมกันรับผิดชอบการสอนและการวัดผลนักเรียนจำนวนหนึ่งที่มีจำนวนมากกว่านักเรียนในชั้นเรียนธรรมดา เพื่อที่จะได้ใช้ประโยชน์จากความสามารถพิเศษของครูในทีมได้อย่างเต็มที่"

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2521: 189) ได้สรุปความหมายของการสอนเป็นคณะไว้ว่า "การสอนเป็นคณะ เป็นการจัดระเบียบระบบการสอนอีกแบบหนึ่ง ที่คณะครูและนักเรียนได้มีโอกาสประสานงานร่วมกัน โดยมีคณะครูตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ร่วมกันวางแผนทำการสอนตลอดจนประเมินผลร่วมกันทำให้นักเรียนได้รับฟังและร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวางมีอิสระในการคิดและตัดสินใจได้อย่างดี"

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ นิคม ทาแดง และศรีสุตา จริยากุล (2523: 59-61) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายการสอนเป็นคณะ บทบาทของครู และการดำเนินการสอน สรุปได้ดังนี้

ในด้านจุดมุ่งหมาย

1. เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสอน ทำให้นักเรียนได้รับความรู้และความคิดเห็นจากครูหลายคน

2. เพื่อปรับปรุงการดำเนินชีวิตแบบประชาธิปไตย เพราะเป็นการประสานงานระหว่างครูหลายคนและนักเรียนหลายคน ครูทุกคนในคณะจะร่วมกันวางแผน ดำเนินการสอน และประเมินผล นอกจากนี้เป็นการกระตุ้นให้ครูทุกคนชวนขยายที่จะแสวงหาความรู้ในวิชาต่าง ๆ ทุกวิชา

3. เพื่อช่วยแก้ปัญหาจำนวนนักเรียนในห้องเรียน โดยการสอนนักเรียนกลุ่มใหญ่ 70 คนขึ้นไป ให้แบ่งเป็นกลุ่มย่อยและทำงานตามความถนัดภายในความดูแลแนะนำของครู และเป็นการเปลี่ยนสภาพห้องเรียนซึ่งภายในกลายเป็นห้องสำเร็จรูป มีอุปกรณ์สมบูรณ์ในตัวเอง เช่น มีมุมห้องสมุด ห้องทดลองวิทยาศาสตร์ ที่พักที่ทำงานของครู เป็นต้น ในด้านบทบาทและหน้าที่ครู คือ วิจัยวิจัยและวิเคราะห์ภาวะการต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียนตลอดจนสามารถมองเห็นสาเหตุแห่งความไม่สำเร็จของนักเรียน เป็นผู้ตัดสินใจสร้างเป้าหมายและวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ช่วยวางแผนในการเปลี่ยนแปลงสร้างเสริมการเรียนการสอนและระบบงานต่าง ๆ ของโรงเรียน วางโครงการที่จะเสริมความรู้ให้แก่ให้นักเรียนให้กว้างขวางขึ้น และเพื่อแก้ไขสิ่งที่ยกพร่อง เป็นผู้วางแผนงานที่จะให้นักเรียนเรียนจนจบหลักสูตรและทำกิจกรรมพิเศษ เสริมประสบการณ์ต่าง ๆ เป็นผู้ประสานงาน สามารถทำงานร่วมกับนักเรียน เพื่อนครู คณะครูที่ร่วมกันสอน ตลอดจนผู้ปกครองนักเรียน เป็นผู้เตรียมสื่อการเรียนการสอน จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียนรวมถึงมีความสามารถในการใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ สนใจค้นคว้าหาความรู้เพื่อนำมาปรับปรุงการเรียนการสอน สอบถามเตรียมการสอนในรูปแบบการแสดงละคร ประการสุดท้าย มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนและฝึกให้นักเรียนรู้จักประเมินผลตนเองอีกด้วยในด้านการดำเนินการสอน อาจทำเป็น 3 ชั้นคือ

1) การสอนแบบกลุ่มใหญ่ เป็นการสอนผู้เรียนรวมทั้งหมด โดยครูคนใดคนหนึ่ง ในคณะ เป็นการให้ความรู้และหลักการ ครูคนอื่นคอยดูแลสังเกตความสนใจของผู้เรียน หรือเตรียมแบ่งกลุ่มในชั้นถัดไป จะใช้เวลาเรียนในช่วงนี้ประมาณ 40% ของเวลาเรียนทั้งหมด

2) การสอนเป็นกลุ่มเล็กจำนวนเด็กในกลุ่มควรมีประมาณ 15 คน การแบ่งกลุ่มต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ ความสามารถของเด็ก การสอนในชั้นนี้เป็นการเข้าให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบติดตามบทเรียนที่ได้รับจากกลุ่มใหญ่ โดยมีครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ ช่วงนี้ใช้เวลาประมาณ 20% ของเวลาเรียนทั้งหมด

3) การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ เปิดโอกาสให้ค้นคว้าเพิ่มเติม ชั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 40% ของเวลาเรียนทั้งหมด

กาญจนา เกียรติประวัติ (ม.ป.ป.: 45) ได้ให้แนวความคิดในการจัดกลุ่มครูผู้สอนและการจัดอาคารสถานที่ว่า คณะครูที่ทำงานร่วมกันไม่ควรเกิน 5 - 7 คน และมีผู้ประสานงานหรือ หัวหน้าซึ่งควรมีความรู้กว้างขวาง มีลักษณะเป็นผู้นำ กล้าที่จะยอมรับความก้าวหน้าใหม่ ๆ อยู่เสมอ ในกลุ่มควรมีทั้งครูผู้เชี่ยวชาญและครูที่มีประสบการณ์น้อย เพื่อประโยชน์ในการพิจารณาบุคลากร ในบางกรณีที่คณะครูต้องการเรียนรู้เพิ่มเติม อาจมีการเชิญวิทยากรพิเศษที่มีความเชี่ยวชาญโดยเฉพาะมาทำการสอนในบางเรื่องตามที่วางแผนไว้ ในด้านการจัดอาคารสถานที่ ควรมีห้องรวมสำหรับการสอนเป็นกลุ่มใหญ่ และมีสถานที่พอสำหรับการแบ่งสอนกลุ่มย่อย ในชั้นที่สอง สำหรับสถานที่ทั้งสองแห่งนี้ไม่ควรห่างกันมาก จะทำให้เสียเวลา ถ้ามีห้องใหญ่สำหรับเรียนรวมแล้วมีฝักกันห้องแบบ เลื่อนได้ สำหรับแบ่งเป็นส่วนย่อยจะเหมาะสมมาก

ยุพิน พิพิธกุล (2524: 260-261) ได้ให้คำอธิบายและข้อเสนอแนะดังนี้ การสอนเป็นคณะ เป็นการสอนที่มีครูตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป วางแผนการสอนร่วมกัน รับผิดชอบนักเรียนกลุ่มเดียวกัน โดยจะร่วมรับผิดชอบทั้งหมด แต่ขณะที่ออกไปสอนหน้าชั้น อาจจะถูกแบ่งเนื้อหาการสอนตามประสบการณ์ อย่างไรก็ตาม ถ้าสอนสองคนและคนหนึ่งมีหน้าที่สอนอีกคนหนึ่งก็ควรจะอยู่ในห้องเรียนเพื่อให้การสอนเป็นคณะสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ครูที่สอนร่วมกัน ก็ได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันขณะที่ทำการสอน และช่วยเสริมข้อความที่ขาดตกบกพร่อง แต่ไม่ใช่ขัดแย้งกัน การสอนเป็นคณะสามารถนำไปใช้กับการสอนทุกระดับและทุกวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์นั้นก็เหมาะที่จะนำวิธีนี้ไปใช้ เพราะครูจะได้ช่วยกันวางแผนการสอน ตรวจสอบฝึกหัด ช่วยกันจัดหาโครงการพิเศษ ให้นักเรียนที่เรียนเก่งและจัดสอนซ่อมเสริมให้นักเรียนอ่อน เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าการสอนเป็นคณะก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านการเรียนการสอนมาก ทั้งในด้านตัวครูคือ ช่วยให้มีความรู้ แลกจ্ঞาน สามารถใช้ความสามารถของคนได้อย่างเต็มที่ ส่วนในด้านตัวนักเรียนทำให้มีโอกาสร่วมทำกิจกรรมตามความสนใจและความสามารถของคน ช่วยดึงดูดความสนใจ รวมทั้งช่วยให้ได้รับประสบการณ์ต่าง ๆ มากขึ้น คือทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น



4. ศูนย์การเรียน

ศูนย์การเรียน เป็นการศึกษา ซึ่งยึดหลักการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่เน้นการใช้สื่อการเรียนการสอนหลายอย่างประสมกันและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากชุดการสอนรายบุคคล ซึ่งจัดไว้ตามหมวดหมู่ของเนื้อหาและประสบการณ์ต่าง ๆ มีครูทำหน้าที่เป็นที่เลี้ยง ผู้ประสานงาน ผู้วินิจฉัยปัญหา คอยแนะนำให้กำลังใจและอำนวยความสะดวก (ศรีสุตา จริยากุล 2523: 106)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 34) ให้ความหมายว่า ศูนย์การเรียน หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุดโดยอาศัยสื่อการเรียนการสอนแบบประสมและหลักการของกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ช่วยในการเรียนการสอน อีกทั้งยังเป็นการเรียนตามเอ็กติภาพอีกด้วย

แนนซี เอ็ม มัวร์ (Nancy M. Moore 1974: 24-26) กล่าวว่า ศูนย์การเรียน เป็นสถานที่ซึ่งนักเรียนจะได้ฝึกทักษะและพัฒนาในมิติ ในสภาพแวดล้อมซึ่งเร้าความสนใจ และเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ศูนย์ต่าง ๆ ดังกล่าว เช่น ศูนย์วรรณคดี ศูนย์ศิลปะ ศูนย์เกมต่าง ๆ ศูนย์คณิตศาสตร์ เป็นต้น

ศูนย์การเรียนอาจจัดในลักษณะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ศูนย์การเรียนในห้องเรียน เป็นการจัดศูนย์บริการต่าง ๆ ไว้ข้างผนังห้องหรือมุมห้อง โดยมีสื่อการเรียนการสอน หรือกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษาหรือค้นคว้าในเวลาว่าง
2. ศูนย์การเรียนเอกเทศ เป็นศูนย์การเรียนที่แยกเป็นอิสระจากห้องเรียน อาจจัดในลักษณะ ศูนย์การเรียนเฉพาะวิชา ซึ่งมีสื่อการเรียนการสอน หรือกิจกรรมเฉพาะวิชาแต่ละวิชา เช่น ศูนย์เฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ ศูนย์เฉพาะวิชาศิลปะ เป็นต้น หรืออาจจัดในลักษณะศูนย์การเรียนที่มีกิจกรรมหลายอย่างเช่น มีหลายศูนย์วิชาในห้องเดียวกัน
3. การเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน คือการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนให้เป็นศูนย์กิจกรรมโดยเฉพาะ ซึ่งอาศัยหลักการใช้สื่อประสมและกระบวนการกลุ่ม เริ่มด้วยการกำหนดจุดมุ่งหมาย และเนื้อหาวิชาที่จะใช้สอนแล้วแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยหรือศูนย์กิจกรรม อาจแบ่งเป็น 4 - 6 ศูนย์ก็ได้ นักเรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้จากศูนย์ดังกล่าวนี้จนครบ ในแต่

ละศูนย์จะมีชุดการเรียนการสอนตามเอกภักภาพ

ประเสริฐ ภูเงิน (2523: 33-34) ได้รวบรวมลักษณะการจัดศูนย์การเรียน โดยกล่าวว่า การจัดศูนย์การเรียนมีวิธีจัดให้เลือกเข้าศึกษาได้ 3 แบบขึ้นอยู่กับเนื้อหาของบทเรียน คือ

1. เลือกศึกษาในศูนย์ใดก่อนก็ได้ โดยไม่ต้องเรียงตามลำดับ เนื้อหาในแต่ละหน่วย ไม่ต่อเนื่องกัน แยกกันโดยเด็ดขาด เช่น เนื้อหา การหาพื้นที่ ปริมาตร การดวงวัด แบ่งเป็น 3 ศูนย์ ศึกษาศูนย์ใดก่อนก็ได้

2. เลือกศึกษาในศูนย์ใดศูนย์หนึ่ง แต่ไม่ทั้งหมด แล้วให้ศึกษาศูนย์ที่เหลือตามลำดับ เช่น เรื่องเส้นตรง แบ่งออกเป็น 4 ศูนย์ ศูนย์ที่ 1 "การหารระยะทางระหว่างจุด 2 จุด" ศูนย์ที่ 2 "การหาจุดกึ่งกลางของเส้นตรง" ศูนย์ที่ 3 "ความชันของเส้นตรง" ศูนย์ที่ 4 "สมการเส้นตรง" ควรจัดให้ศึกษาดังนี้ คือเลือกศึกษา ศูนย์ที่ 1 หรือศูนย์ที่ 2 แล้วศึกษาศูนย์ที่ 3 ต่อด้วยศูนย์ที่ 4

3. ศึกษาแต่ละศูนย์ ตามลำดับขั้นตามที่กำหนดไว้ โดยผู้เรียนไม่มีโอกาสได้เลือก การจัดแบบนี้ จะทำเมื่อ เนื้อหา เป็นแบบต่อเนื่องไม่สามารถแยกได้ ต้องเรียงลำดับจากศูนย์ที่ 1 ถึงศูนย์สุดท้าย

กาญจนา เกียรติประวัติ (ม.ป.ป.: 64-65) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมสำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนไว้ดังนี้ การสอนแบบศูนย์การเรียนคือการจัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 7 คน ดังนั้นให้ชั้นเรียนหนึ่งอาจมีผู้เรียนประมาณ 5 กลุ่ม ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามศูนย์ต่าง ๆ กิจกรรมในแต่ละศูนย์จะแตกต่างกันออกไป แต่มีกำหนดเวลาให้เท่ากัน เช่น ศูนย์หนึ่งอาจใช้เวลาตั้งแต่ 10 - 20 นาที เมื่อหมดเวลาที่กำหนดให้ ผู้เรียนจะหมุนเวียนไปทำกิจกรรมในศูนย์อื่น ๆ และต้องทำกิจกรรมให้ครบทุกศูนย์ บางครั้งผู้เรียนบางกลุ่ม อาจทำกิจกรรมเสร็จก่อนเวลาที่กำหนด การปล่อยให้มันเฉย อาจก่อให้เกิดปัญหาทางวินัยได้ง่าย ครูจึงควรจัดกิจกรรมสำรอง ไว้ให้ผู้เรียนได้ศึกษา ในช่วงเวลาที่ยังไม่อาจเปลี่ยนศูนย์ได้ กิจกรรมสำรองนี้จัดไว้เป็นศูนย์หนึ่งต่างหาก เรียกว่าศูนย์สำรอง ดังนั้น สิ่งที่ผู้เรียนจะได้ศึกษาในศูนย์สำรองจะไม่ใช่เนื้อหาหลักของสิ่งที่เรียน แต่เป็นเนื้อหาเสริม เพราะว่าผู้เรียนบางคนเท่านั้นที่จะได้ทำกิจกรรมในศูนย์สำรอง แต่ทันทีที่ศูนย์ปกติว่างลง ผู้เรียนต้องยุติกิจกรรมในศูนย์สำรอง

บทบาทครู ครูมีบทบาทในการจัดสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ครูอาจวางแผนและจัดทำชุดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ ซึ่งใช้ศึกษาด้วยตนเอง ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูคอยสังเกตดูแลและคอยให้ความช่วยเหลือเป็นรายบุคคลในบางกรณี ตลอดจนเป็นผู้จัดสถานการณ์สำหรับตรวจสอบ และสรุปการเรียนรู้หลังจากผู้เรียนได้ทำกิจกรรมครบทุกศูนย์ เพื่อให้แน่ใจว่า ผู้เรียนได้รับแนวคิดที่ถูกต้องจากกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ นิคม ทาแดง และศรีสุตา จริยากุล (2523: 50-52) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ดังนี้ ขั้นที่หนึ่งคือการทดสอบก่อนเรียน ครูจะใช้แบบสอบถามเตรียมไว้ในชุดการเรียนรู้การสอน เพื่อวัดความรู้เดิมของนักเรียน ขั้นที่สองคือ การนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการดึงดูดความสนใจของนักเรียน ขั้นที่สามคือขั้นการประกอบกิจกรรม ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนตามความเหมาะสมโดยมีสัดส่วนนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน คละกัน จะไม่แบ่งกลุ่มตามความสามารถ เพราะต้องการสร้างสภาพการเรียนรู้ที่คล้ายชีวิตจริงหรือ ครูให้นักเรียนเลือกกลุ่มเองหลังจากนำเข้าสู่บทเรียน หรือให้นักเรียนเลือกกลุ่มเองด้วยการหยิบชื่อของคนลงในกล่องคอนก่อนเริ่มต้นเรียน เมื่อนักเรียนแบ่งกลุ่มเสร็จแล้ว นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามบัตรคำสั่งสำหรับการเปลี่ยนกลุ่ม อาจเปลี่ยนพร้อมกันถ้าเสร็จพร้อมกัน หรืออาจรับเปลี่ยนเฉพาะกลุ่มที่เสร็จหรือกลุ่มใดเสร็จก่อนโดยที่ไม่มีกลุ่มเปลี่ยนก็ไปทำกิจกรรมที่ศูนย์สำรอง ขั้นที่สี่ คือขั้นการสรุปบทเรียน ทำเมื่อนักเรียนทุกกลุ่มประกอบกิจกรรมครบทุกศูนย์แล้ว ขั้นสุดท้ายคือการประเมินผล การเรียน ครูจะใช้แบบสอบถามขนาดสั้น (ชุดเดียวกัน) กับแบบสอบถามก่อนเรียน ส่วนกิจกรรมที่นักเรียนทำในกลุ่มครูต้องมาประเมินผลและให้คะแนน เป็นการประเมินผลทั้ง "กระบวนการ" และ "ผลลัพธ์" สื่อการเรียนการสอนที่สำคัญคือ ชุดการเรียนรู้การสอนตามเอกภพภาพ ซึ่งเสนอเนื้อหาในรูปแบบสื่อผสม ประกอบไปด้วย

1. คู่มือครู เป็นคำชี้แจงสำหรับครู สิ่งที่ต้องเตรียมบทบาทนักเรียน การจัดชั้นเรียน พร้อมแผนผัง แผนการสอน เนื้อหาประจำ ศูนย์ต่าง ๆ และแบบประเมินผล
2. แบบฝึกปฏิบัติ เป็นคู่มือสำหรับใช้ประกอบกิจกรรมการเรียน หรือเป็นแบบฝึกหัด
3. สื่อการเรียนการสอน ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม บัตรเฉลย แบบเรียนและสื่ออื่น ๆ โดยมีจำนวนบัตรเท่ากับจำนวนนักเรียนในกลุ่ม

ยุพิน พิพิธกุล (2524: 343-344) ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า สำหรับศูนย์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ครูอาจจะจัดไว้หลายแบบดังกล่าวข้างต้น ทั้งนี้ต้องดูสภาพห้องเรียนและโรงเรียน สำหรับการจัดในลักษณะศูนย์การเรียนรู้เฉพาะวิชานั้น จะทำให้นักเรียนได้เรียนโดยอิสระ ส่วนการ

สอนแบบศูนย์การ เรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้น การจัดศูนย์การเรียนควรพิจารณาถึงลักษณะ เนื้อหาเป็นสำคัญ ถ้าเนื้อหาตัดทอนได้ ไม่ขึ้นซึ่งกันและกัน เราอาจจะจัดแยกศูนย์ออกโดยอิสระตาม เนื้อหา นั้น ๆ แล้วให้นักเรียนหมุนเวียนไปจนครบทุกศูนย์ ถ้าเนื้อหาตัดทอนกันไม่ได้ ก็จะต้องจัดเนื้อหา หลาย ๆ ศูนย์พร้อมกัน เมื่อนักเรียนเรียนความรู้เบื้องต้น ซึ่งจะต้องเรียงตามลำดับขั้นแล้วก็จัด ศูนย์ต่อไป

ในปี พ.ศ. 2523 ประเสริฐ ภูเงิน ได้ทำการวิจัยเรื่อง "เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ใน การเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นตรง โดยใช้ศูนย์การเรียนกับการเรียนในชั้นปกติ" กลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิทยาลัยครูบุรีรัมย์ จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ประจำศูนย์การเรียนคือ ชุดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 86.45/81.40 ผลจากการทดสอบ ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่ม แตกต่าง กันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 นักเรียนที่เรียนแบบศูนย์การเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียน ในชั้นปกติ และนักเรียน 100% เห็นด้วยกับการเรียนแบบศูนย์การเรียน

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ครูอาจจะรู้สึกว่าการสอนโดยใช้ศูนย์การเรียน การจัดศูนย์ วิชาการเป็นการเพิ่มภาระการทำงานให้แก่ครูเพราะต้องจัดเตรียมกิจกรรมและสื่อการเรียน การสอนเป็นพิเศษ แต่เนื่องจากลักษณะกิจกรรมของศูนย์การเรียนจำกัดขอบเขตของเนื้อหาที่จะนำมา ใช้พอสมควรมีเนื้อหาบางคนเท่านั้นที่จะเหมาะสมกับการสอนแบบนี้ ในภาคเรียนหนึ่ง ๆ ครูอาจ สอนโดยใช้วิธีนี้เพียง 2 - 3 เรื่อง แต่ละเรื่องที่ทำก็สามารเก็บไว้ใช้ได้ไป ทั้งเป็นการ เปลี่ยนแปลงเทคนิคการสอนที่น่าสนใจ อีกทั้งศูนย์วิชาการจะช่วยให้นักเรียนได้ค้นคว้าด้วยตนเอง ทำให้ช่วยนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ด้วย

5. การสอนแบบจุลภาค

การสอนแบบจุลภาค คือ การทดลองสอนในสถานการณ์จริง แต่มีผู้เรียนจำนวนน้อย และใช้ระยะเวลาอันสั้น มีการบันทึกเสียงและภาพ เพื่อให้ผู้ทดลองสอนปรับปรุงตนเอง และ การสอนให้ดีขึ้น เพื่อนำไปใช้สอนจริงต่อไป

หิงใจ ลินธวานนท์ (2516: 7) ให้นิยามว่า การสอนแบบจุลภาคคือการสอนที่สอน ในสถานการณ์จริง ๆ ในลักษณะที่ย่นย่อ ทั้งเวลา ขนาดของพื้นที่ งานและทักษะ กล่าวคือ เป็น

การสอนที่มุ่งจะนำทักษะพื้นฐานในการสอนที่เข้าใจแจ่มชัดแล้วมาสอนกับนักเรียนจำนวนน้อยประมาณ 3 - 10 คน ในเวลาประมาณ 5 - 15 นาที ในขณะที่ทำการสอนมีการบันทึกภาพให้ผู้สอนได้มีโอกาส พิจารณา หรือเห็นตนเองในขณะที่ปฏิบัติการสอนในภายหลัง พร้อมทั้งมีการวิจารณ์ข้อดีข้อเสียต่าง ๆ และ สอนซ้ำภายหลังที่เรียนรู้อบรมพร้อมของคนที่นี้เพื่อช่วยให้ผู้สอน ได้รู้จักตนเอง รู้จักปรับปรุง การสอนให้ดีขึ้น และเห็นแนวในการดำเนินการสอนได้แจ่มแจ้งยิ่งขึ้น

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526: 240) ให้ความหมายว่า การสอนแบบจุลภาค คือ การสอนในสถานการณ์ของห้องเรียนแบบง่าย ๆ กับผู้เรียน 3 - 7 คน โดยใช้เวลาประมาณ 3 - 15 นาที เป็นการเปิดโอกาสให้ครู ได้ฝึกฝนทักษะใหม่ ๆ หลังจากที่ได้ดูแบบอย่างมาแล้ว ขณะสอนก็มีการบันทึกภาพ เพื่อให้ครูได้ดูการสอนด้วยตนเอง แล้วปรับปรุงทักษะให้ดีขึ้น ก่อนที่จะนำไปใช้ในชั้นเรียนปกติ การให้ครูหรือผู้ฝึกทักษะการสอนเห็นข้อบกพร่องของคนนั้น เท่าที่ ทำอยู่มี 3 วิธีคือ (1) พิจารณาคำติชมจากอาจารย์นิเทศก์ (2) ให้ผู้เรียนติชม (3) ใช้เทปโทรทัศน์ จาก 3 วิธีดังกล่าวได้มีผู้วิจัยพบว่า การใช้เทปโทรทัศน์ ช่วยให้ครูหรือผู้ฝึกทักษะการสอน ปรับปรุงตนเองได้ดีกว่าแบบอื่น และการที่ครูติชมตนเองนั้นยิ่งช่วยให้การปรับปรุงการสอนมีประสิทธิภาพ ยิ่งขึ้น

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526: 242-243) ได้สรุปขั้นตอนการฝึกทักษะการสอนแบบ จุลภาคไว้ดังนี้

1. ขึ้นเลือก ครูหรือผู้ฝึกทักษะจะต้องเลือกทักษะหรือเทคนิคการสอนที่ต้องการฝึก พร้อมทั้งเลือกเนื้อหา หรือโมเมนต์ที่จะสอนให้เหมาะกับทักษะที่ต้องการฝึก และพอเหมาะกับเวลาที่จะใช้ฝึก
2. ขึ้นวางแผนการสอน จะต้องวางแผนการสอนเหมือนการสอนจริง และเขียนบันทึก การสอน
3. ขึ้นสอนจริง ดำเนินการสอนตามแผนงานที่วางไว้ และมีเครื่องมือบันทึกพฤติกรรม การสอนในรูปแบบ บุคคล ได้แก่เพื่อนครู ตัวครูเอง และนักเรียนนอกจากนี้ยังใช้อุปกรณ์คือเทปบันทึก เสียงหรือเทปบันทึกภาพ
4. ขึ้นรับรู้ผลการสอน ดูข้อบกพร่องของตนเองจากเทปบันทึกภาพ หรือฟังคำวิจารณ์ จากบุคคลที่สังเกตการณ์อยู่

5. ชั้นตัดสินใจ เป็นชั้นที่ผู้สังเกตการสอนกับผู้ฝึกทักษะร่วมกันตัดสินใจว่า ผลการ
สอนเป็นที่พอใจหรือไม่ ต้องฝึกซ้ำอีกหรือไม่

6. ชั้นเตรียมและทดลองสอนใหม่ ในกรณีที่ผลการตัดสินใจในข้อ 5 ไม่เป็นที่พอใจ
ควรมีการฝึกหรือทดลองซ้ำ แต่ทำกับผู้เรียนกลุ่มอื่น โดยใช้ทักษะเดิม

7. จบกระบวนการฝึกทักษะการสอน ถ้าการประเมินผลการสอนเป็นที่พอใจ ก็ถือว่า
จบกระบวนการฝึกทักษะ และอาจเริ่มฝึกทักษะอื่น ๆ ต่อไป

สำหรับการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูจะต้องรู้วิธีสอนเทคนิคการสอน ตลอดจนกลวิธี แต่
อย่างไรก็ตามครูยังจะต้องฝึกทักษะด้านต่าง ๆ เพิ่มเติมอีก เพื่อให้การสอนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ทักษะที่
ครูควรจะมีดังนี้คือ ทักษะการนำเข้าสู่บทเรียน ทักษะการสรุปบทเรียน ทักษะการตั้งคำถาม
ทักษะการจูงใจ ทักษะการเสริมกำลังใจ ทักษะการยกตัวอย่าง ทักษะการเล่าเรื่อง ทักษะการใช้
กระดานดำ ทักษะการใช้สื่อการเรียนการสอน และทักษะการคำนวณเป็นต้น (ยุพิน พิพิธกุล
2524: 175)

การสอนแบบจุลภาคนอกจากจะมีคุณประโยชน์สำหรับใช้ในการฝึกทักษะทางการสอนแล้ว
ยังมีประโยชน์ในการใช้ทดลองเพื่อการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตรและวิธีสอนแบบใหม่ ๆ ตลอดจนเป็น
หนทางที่จะช่วยครูใหม่ที่ยังสอนไม่ค่อยดีได้มีโอกาสดูฝึก ทักษะการสอนอีกด้วยดังนั้นควรที่ผู้บริหาร
โรงเรียน ตลอดจนครูในโรงเรียนควรให้ความสนใจกับนวัตกรรมด้านนี้ให้มากเพราะ เป็นประโยชน์
ต่อตัวครูโดยตรงและต่อการเรียนการสอนด้วย

นวัตกรรมด้านสื่อการเรียนการสอนและเทคโนโลยีทางการศึกษา

1. บทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมมีชื่อเรียกหลายอย่างด้วยกันได้แก่ บทเรียนสำเร็จรูป แบบเรียน
โปรแกรม บทเรียนเรียนด้วยตนเอง บทเรียนโปรแกรม เป็นต้น (วาสนา ช่าวหา 2525: 132)

เปรี๊ยะ กุมท (2516: 1) ให้ความหมายว่า บทเรียนแบบโปรแกรมคือ เครื่องมือ
ทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนคนหนึ่งรับรู้ประสบการณ์ที่จัดไว้เป็นอนุกรมไปตาม
ลำดับขั้น ตามที่ผู้จัดบทเรียน เชื่อว่าจะน่านักเรียนไปสู่ขีดความสามารถที่ต้องการโดยอาศัยหลักความ

สัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนอง เมื่อสิ้นสุดบทเรียนแล้ว นักเรียนสามารถแสดงออกให้รู้ว่า
ได้บรรลุความสามารถที่เขาต้องการ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526: 192) ให้ความหมายว่า บทเรียนโปรแกรมคือบทเรียน
ที่ออกแบบจัดลำดับเนื้อหาในรูปของกรอบ หรือ เฟรม (Frame) โดยแต่ละกรอบจะเสนอเนื้อหาเป็น
ขั้นตอนทีละน้อยมีคำถามท้าทายผู้เรียนให้คิดและตอบทุกขั้นตอนของการเรียนและมีคำตอบ เป็นข้อมูล
ย้อนกลับทันที บทเรียนโปรแกรมส่วนใหญ่จะเป็นหนังสือหรือสิ่งพิมพ์ บทเรียนโปรแกรมบางชนิดใช้
คู่กับ เครื่องช่วยสอน บทเรียนโปรแกรมที่เสนอเพียงมโนคติเดียวเรียกว่า "โมดูล"

คาร์เตอร์ วี กูด (Carter V. Good 1973: 306) ให้ความหมายของบทเรียนแบบ
โปรแกรม เป็นบทเรียนที่จัดในลักษณะ เป็นหนังสือคู่มือ หนังสือแบบเรียนหรือเครื่องสอน เพื่อช่วยให้
นักเรียนบรรลุผลตามระดับการกระทำที่ระบุไว้ มีลักษณะ เป็นการแบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ
มีการถามคำถามหนึ่งคำถามหรือมากกว่านั้นในแต่ละหน่วยบทเรียนและมีคำตอบด้วย ทำให้นักเรียน
สามารถรู้ความก้าวหน้าของตนเองเป็นลำดับขั้น

ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม

ยุพิน พิพิธกุล (2524: 302-319) ได้กล่าวถึงชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้
ดังนี้

บทเรียนแบบโปรแกรม แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ แบบคำรา (Programmed
Text) และแบบเครื่องช่วยสอน (Teaching machine program)

บทเรียนแบบโปรแกรม ชนิดคำรามักเป็นรูปเล่มคล้ายคำรา นักเรียนสามารถใช้เรียน
ด้วยตนเองแบ่งเป็น 3 ชนิดคือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) บทเรียนแบบนี้จะจัด
เรียงลำดับจากหน่วยย่อยที่ง่ายไปหายาก ผู้เรียนต้องเริ่มเรียนจากหน่วยแรก ถึงหน่วยสุดท้าย จะ
ข้ามหน่วยหนึ่งหน่วยใดไม่ได้ บทเรียนชนิดนี้ยังแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1.1 ประเภท Straight Forward Linear Program คือบทเรียนแบบโปรแกรม
ชนิดเส้นตรงที่มีการเรียงข้อความลำดับในหน้าเดียวกัน ตัวคำถามจะมีที่ว่างให้เติมคำตอบหรือมี

คำตอบให้เลือกตอบ ส่วนเฉลยอาจอยู่ด้านหน้า ด้านหลัง ด้านบน หรือด้านล่าง ก็ได้แต่ต้องอยู่หน้าเดียวกันกับคำถาม ที่นิยมมักจะเอาคำตอบไว้ด้านหน้าของข้อถัดไป

1.2 ประเภท Complex Linear Program แบบนี้มีลักษณะคล้ายกับแบบในข้อ

1.1 คือเขียนกรอบเรียงลงมา เมื่อเรียงลำดับเต็มหน้า 1 แล้วก็ข้ามไปหน้า 3 หน้า 5 ...

ต่อไปจนจบเล่ม พอถึงหน้าสุดท้ายซึ่งเป็นหน้าเลขก็กลับสมุดหรือหนังสือแล้วเขียนย้อนกรอบมาจบตรงหน้า 2 แต่กลับหัวกับหน้า 1

2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Program) บทเรียนแบบนี้ประกอบด้วยกรอบหลักซึ่งนักเรียนทุกคนจะต้องเรียนมีชื่อเรียกว่ากรอบยีน หมายถึงกรอบที่เป็นลำดับที่แท้จริงของบทเรียน ในแต่ละกรอบยีนจะบรรจุเนื้อหาที่เป็นหลักของเรื่องแล้วค่อด้วยปัญหาให้นักเรียนตอบมีคำตอบให้เลือกตอบแบบ 3 ตัวเลือก ซึ่งในแต่ละตัวเลือก จะบอกหน้าและข้อกำกับไว้ หรืออาจจะบอกให้ดูคำตอบที่กรอบใดก็ได้ ผู้เรียนก็จะพลิกไปดูตามที่บอกไว้ เมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบแล้ว ก็จะมีคำสั่งท้ายตัวเลือกให้ไปอ่านที่กรอบสาขา ซึ่งเป็นกรอบที่บอกว่าคุณเรียนทำผิดหรือถูก ถ้าทำถูกก็จะทำกรอบยีนต่อไป ถ้าทำผิดก็จะอ่านคำอธิบายเพิ่มเติมที่กรอบสาขาแล้วย้อนมาทำที่กรอบยีนใหม่จนกว่าจะถูกต้อง สรุปแล้วบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขานี้ประกอบด้วยกรอบหลักหรือกรอบยีน ซึ่งเป็นกรอบบทเรียนและมีกรอบสาขาซึ่งเป็นกรอบที่อธิบายเพิ่มเติมสำหรับผู้ที่ทำผิดในกรอบยีน การใช้บทเรียนแบบนี้ทำให้การเรียนรู้ของแต่ละคนอาจไม่เหมือนกันขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละคน

3. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดผสม (Mixed Program) เป็นบทเรียนที่นำเสนอเป็นแบบเส้นตรงและแบบสาขาผสมกัน

สำหรับบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงประเภท Straight Forward Linear Program นิยมใช้และเหมาะสมกับวิชาคณิตศาสตร์

ถึงแม้ว่าจะเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดใดก็ตาม ควรประกอบด้วยสิ่งเหล่านี้คือ

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เขียนไว้เพื่อให้นักเรียนทราบว่า เมื่อจบบทเรียนแล้วจะสามารถแสดงพฤติกรรมออกมาอย่างไร

2. กรอบต่าง ๆ ในการสร้างกรอบ ต้องคำนึงถึงวิธีสอนด้วย กรอบต่าง ๆ เหล่านี้ประกอบด้วย

2.1 กรอบสอน หรือกรอบตั้งคั้น (Set frame) คือกรอบที่ให้ความรู้แก่นักเรียน ประกอบด้วย กรอบที่แสดงการนำเข้าสู่บทเรียนและกรอบที่แสดงถึงขั้นสอน กรอบขั้นสอนนี้ควรพยายามให้นักเรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ถ้าใช้วิธีสอนแบบอุปนัย ส่วนมากนิยมเขียนแบบบอก เช่น บอกนิยาม หรือสูตร แล้วจึงให้ตัวอย่าง ควรจะเขียนกรอบชนิดที่ให้ผู้เรียนค่อย ๆ ได้ความคิดจากกรอบที่ต่อเนื่องหลาย ๆ กรอบ ไปทีละน้อยจนกระทั่งสรุปได้

2.2 กรอบฝึกหัด (Practice frame) เป็นกรอบที่ให้นักเรียนฝึกทำ หลังจากที่ยังเรียนเนื้อหาเข้าใจมาแล้วจากกรอบสอน

2.3 กรอบทบทวน (Revised frame) เป็นกรอบที่สรุปทบทวนมโนคติอีกครั้งหนึ่ง ควรจะได้สรุปเป็นตอน ๆ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ แล้วจึงสรุปรวบยอด

2.4 กรอบทดสอบหรือกรอบส่งท้าย (Terminal frame) เป็นกรอบวัดผลที่นักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้ที่ได้จากกรอบอื่น ๆ (ยุพิน พิพิธกุล 2524: 304)

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดที่ใช้กับ เครื่องช่วยสอน บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้จะบรรจุอยู่ในเครื่องช่วยสอน ซึ่งมีระบบการทำงานแบบสมองกล พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนถูกควบคุมด้วยเครื่องสมองกลนี้ ถ้านักเรียนจะใช้เครื่องก็กดปุ่มที่หน้าปัดคำถามก็จะปรากฏออกมา ถ้าตอบถูกเครื่องจะเสนอคำถามต่อไป ถ้าตอบผิดจะเสนอคำถามรอง 2 - 3 คำถาม ก่อนที่จะเสนอคำถามต่อไป เพื่อให้แน่ใจว่าเข้าใจบทเรียนตอนนั้นดีแล้ว (ชาญชัย อินทรประวัติ 2527: 147) นอกจากนี้ยังมีบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับ เครื่องคอมพิวเตอร์อีกด้วย

2. เอกสารแนะแนวทาง

ยุพิน พิพิธกุล (2524: 325) ให้ความหมายไว้ว่า เอกสารแนะแนวทาง (Guide Sheet) เป็นเครื่องมืออันหนึ่งที่จะทำให้ นักเรียนเรียนด้วยตนเอง มีลักษณะคล้ายกับบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง แต่ไม่มีคำตอบเฉลยไว้ ในบทเรียน ครูเป็นผู้เฉลยคำตอบด้วยตนเอง

ข้อควรคำนึงในการสร้างเอกสารแนะแนวทางมีดังนี้ คือ

1. ก่อนลงมือเขียน ครูต้องตั้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. เลือกเนื้อหาที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากแบบเรียน และหนังสืออื่น ๆ ไม่ควรยึดแบบเรียนเล่มใดเล่มหนึ่งเท่านั้น

3. กำหนดเวลาที่จะให้นักเรียนเรียนตามบทเรียนนี้
4. เขียนกิจกรรมให้นักเรียนทำไปเรื่อย ๆ โดยคำนึงถึงวิธีสอน ครูจะต้องพยายามให้กิจกรรมนั้นมีความต่อเนื่อง จากง่ายไปสู่ยาก และได้ความคิดไปทีละน้อย นอกจากนี้ ควรจะพยายามให้นักเรียนได้สรุปด้วยตนเอง ครูจะบอกแต่สิ่งที่จะต้องจำเท่านั้น เช่น ศัพท์ใหม่ ๆ ซึ่งนักเรียนยังไม่ทราบมาก่อน

3. ชุดการเรียนการสอน

มีผู้เรียกชื่อแตกต่างกันเช่น ชุดการสอน ชุดการเรียน หรือชุดการเรียนการสอน และให้ความหมายไว้ดังนี้

นิพนธ์ สุขปรีดี (2519: 62) กล่าวว่า ชุดการเรียนตามเอกัตภาพ คือ การจัดโปรแกรมการเรียนการสอน โดยใช้ระบบสื่อประสม เพื่อสนองจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน ที่ตั้งไว้เรื่องใดเรื่องหนึ่งให้สะดวกต่อการใช้ในการเรียนการสอน

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526: 196) กล่าวว่า ชุดการสอนหมายถึง ระบบการนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน ให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ชุดการสอนนิยมจัดไว้ในกล่องหรือซองแบ่งเป็นหมวด ๆ ซึ่งประกอบด้วย (1) คู่มือการใช้ชุดการสอน (2) สื่อการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ (3) การมอบหมายงาน หรือกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างขวางยิ่งขึ้น

กอร์ดอน ลอแรนซ์ (Gordon Lawrance 1973: 10) กล่าวว่าชุดการสอนเป็นชุดของวัสดุอุปกรณ์ และกระบวนการเกี่ยวกับการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐาน ได้แก่ จุดประสงค์ กิจกรรมการเรียน และการประเมินผล

ชุดการเรียนการสอนแบ่งออกตามลักษณะการใช้ได้ 4 ประเภท (ยุพิน ทิพิธกุล 2524: 331-345) ดังนี้ คือ

1. ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยาย ชุดการเรียนการสอนแบบนี้จัดไว้สำหรับครูโดยเฉพาะครูจะใช้เป็นคู่มือประกอบการสอน โดยมากใช้สอนนักเรียนกลุ่มใหญ่ หรือนักเรียนทั้งชั้น และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมบ้าง ทั้งนี้แล้วแต่กลวิธีในการสอนของครู ส่วนมากครูเป็นผู้แสดงและมีบทบาทในการจะนำบทเรียนให้บรรลุเป้าหมาย ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู

นี้ จะมีเนื้อหาเพียงอย่างเดียว โดยแบ่งเป็นหัวข้อที่จะบรรยาย และประกอบกิจกรรมไว้ตามลำดับชั้น สื่อที่ใช้ อาจจะเป็น แผ่นคำสอนที่ทำจากแผ่นภาพโปร่งใส สไลด์ ประกอบเสียงบรรยายในเทป แผนภูมิ แผนภาพ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ และกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนได้อภิปรายตามปัญหา และหัวข้อที่ครูกำหนดให้ เพื่อความเรียบร้อยในการใช้ ชุดการเรียนและการสอน ประเภทนี้มักจะบรรจุในกล่อง ที่มีขนาดพอเหมาะกับจำนวนของสื่อการเรียนการสอน

2. ชุดการเรียนการสอนตาม เอก์ดภาพ หรือชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นสิ่งที่ครูจัดระบบขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนใช้ เรียนด้วยตนเองตามลำดับชั้นที่ระบุไว้ ดังนั้นบางครั้ง ชุดการเรียนแบบนี้ เรียกว่าชุดการเรียน ชุดการเรียนการสอนนี้ประกอบด้วย (1) บัตรคำสั่ง ชี้แจงรายละเอียดการปฏิบัติตามขั้นตอนสำหรับนักเรียน (2) บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ (3) บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการให้เรียน นักเรียนควรจะได้ทำตามบัตรกิจกรรมก่อน เพื่อที่จะนำไปสู่การค้นพบ และหาข้อสรุปด้วยตนเอง (4) บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่จัดทำไว้เพื่อให้ นักเรียนลองฝึกหัดทำดู หลังจากที่ได้ทำบัตรกิจกรรม และศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว ในบัตรแบบฝึกหัดต้องทำบัตรเฉลยไว้ด้วย (5) บัตรทดสอบ หรือบัตรปัญหา ถ้าในชุดการเรียนการสอนนั้น แยกออกเป็นหลายหน่วยย่อย แต่ละหน่วยย่อยนั้นก็จะทำข้อทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และข้อทดสอบหลังเรียน (Post-test) และอาจจะทำข้อทดสอบก่อนและหลังเรียน ซึ่งเป็นข้อทดสอบรวมของหน่วยย่อยไว้อีกก็ได้

3. ชุดการเรียนการสอนที่ใช้กับศูนย์การเรียน สำหรับศูนย์การเรียน จะใช้ชุดการเรียนการสอนตาม เอก์ดภาพ นักเรียนแต่ละคนจะได้เลือกเรียนโดยอิสระ และเวียนไปตามศูนย์ต่าง ๆ จนครบทุกศูนย์ ในแต่ละศูนย์มีสื่อการเรียนการสอนหรือบทเรียนครบชุด ตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์ สื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในศูนย์ เป็นรูปสื่อประสม อาจใช้สื่อรายบุคคล หรือสื่อสำหรับกลุ่มที่ผู้เรียนทั้งศูนย์จะใช้ร่วมกันได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม จะต้องได้รับความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ในระยะเริ่มเรียนเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการ นักเรียนจะสามารถช่วยเหลือกันเอง หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ

4. ชุดการเรียนการสอนแบบผสม เป็นชุดการเรียนการสอนที่อาจจะให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง หรือครูใช้สอนก็ได้ เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดกิจกรรมไว้หลายอย่าง เพื่อให้ครูเลือกใช้ตามความเหมาะสม

สำหรับคุณค่าของชุดการเรียนการสอน มีคุณค่าทั้งสำหรับครูในด้านช่วยลดภาระผู้สอน เพราะมีชุดการสอนสำเร็จรูปอยู่แล้ว ครูไม่ต้องเสียเวลาเตรียมการสอนหรือทำสื่อการสอนใหม่ ช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการสอนและทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในแนวเดียวกัน สำหรับนักเรียน ทำให้สามารถลงมือศึกษาและทำกิจกรรมด้วยตนเอง อาจจะใช้ศึกษาที่ใดก็ได้ จะใช้เวลาเรียน นานเท่าใดก็ได้ ทำให้ทุกคนประสบผลสำเร็จในการเรียนตามอัตราความสามารถของงาน (ลัดดา สุขปรีดี 2522: 31-33)

4. การใช้สไลด์เป็นสื่อการเรียนการสอน

สไลด์เป็นภาพโปร่งใสที่ยอมให้แสงผ่านทะลุได้อาจเกิดจากการวาดหรือเขียนบน แผ่นวัสดุโปร่งใส หรือภาพที่ผลิตโดยกรรมวิธีของการถ่ายภาพบนฟิล์ม ซึ่งมีทั้งภาพขาวดำและ ภาพสี เมื่อนำไปใช้กับเครื่องฉายสไลด์ จะได้ภาพปรากฏบนจอมีขนาดโตกว่าภาพต้นฉบับ แบ่งเป็น หลายชนิดคือ ชนิดสไลด์กระจกภาพ (Lantern Slide) ทำได้โดยการเขียนหรือวาดภาพลงบน แผ่นกระจกใสโดยตรง จากนั้นนำแผ่นกระจกอีกแผ่นหนึ่งมาประกบบนด้านที่เขียน สไลด์กระจก ภาพนี้จะต้องเป็นภาพที่อยู่ในแนวอนเสมอ มีขนาด $3\frac{1}{4}'' \times 4''$ ใช้ฉายกับเครื่องฉายกระจกภาพ (Lantern Slide Projector) โดยเฉพาะ (วาสนา ชาวทา 2525: 94) หรือในบางครั้งอาจใช้การถ่ายภาพโดยใช้ฟิล์มสไลด์ขนาด 120 ม.ม. แล้วใช้กระจกใสสองแผ่น ประกบแผ่น ฟิล์มไว้ตรงกลาง (มนตรี แยมกสิกร 2526: 213) อีกชนิดหนึ่งคือ สไลด์ที่ทำจากฟิล์มถ่ายรูป ขนาด 35 ม.ม. เมื่อนำมาเข้ากรอบกระดาษหรือกรอบพลาสติกแล้วมีขนาด $2'' \times 2''$ ปัจจุบัน เป็นที่นิยมใช้มีทั้งสีและขาวดำ แบ่งออกเป็น 2 แบบตามขนาดของภาพ คือ (1) แบบกรอบคู่ หรือสองกรอบภาพ ขนาดภาพเท่ากับ $1'' \times 1\frac{1}{2}''$ (2) แบบกรอบเดี่ยวหรือหนึ่งกรอบภาพขนาด เท่ากับ $1'' \times \frac{3}{4}''$ (วาสนา ชาวทา 2525: 95)

มนตรี แยมกสิกร (2526: 218) ได้รวบรวมผลงานการวิจัย เกี่ยวกับการใช้ สไลด์ประกอบการสอนของครูไว้ดังนี้

1. งานวิจัยของ เกษม บุญส่ง พบว่า การสอนโดยการใช้สไลด์ที่ครูบรรยาย ประกอบเอง ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำดีกว่าการสอนที่ใช้สไลด์ที่ บรรยายโดยใช้เทปอัดในมิติ

2. งานวิจัยของประพัทธ์ ชัยเจริญ พบว่า การสอนโดยใช้สไลด์พร้อมกับเสียงบรรยาย มีการอภิปรายซ้ำอีกครั้งหนึ่ง เป็นวิธีที่ให้ผลดีที่สุดในด้านการเรียนรู้ และทางด้านความคงทนในการจำ

3. งานวิจัยของ ไพโรจน์ เภาใจ พบว่า การฉายสไลด์ ประกอบเทป แล้วให้เรียนทันที การสอนโดยอธิบายเนื้อเรื่อง ฉายสไลด์ประกอบเทปแล้วอภิปรายซ้ำ สอนแบบอธิบายโดยไม่มีอุปกรณ์การสอน ผลปรากฏว่า การสอนแบบอธิบายเนื้อเรื่อง แล้วฉายสไลด์เทป และอภิปรายซ้ำให้ผลดีที่สุดในทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำ

4. งานวิจัยของ เต็ดดวง แฉ่งใจ พบว่า การใช้สไลด์ประกอบคำบรรยายที่แทรกบทสรุป ให้ผลการเรียนสูงกว่าการสอนด้วยสไลด์ประกอบคำบรรยายที่แทรกคำถามและการสอนด้วยสไลด์ประกอบคำบรรยาย

5. งานวิจัยของ คารารัตน์ ศิลาวงษ์ พบว่า ในการทดลองสอนวิชาสังคมศึกษา การใช้สไลด์นำเข้าสู่บทเรียน การสอนโดยใช้สไลด์ควบคู่กับการสอนของครู และการสอนโดยใช้สไลด์สรุปบทเรียนนั้น การใช้สไลด์นำเข้าสู่บทเรียนให้ผลดีที่สุดใน

5. การใช้ฟิล์มสตริปในการเรียนการสอน

ฟิล์มสตริป เป็นภาพโปร่งแสงชุดหนึ่งที่มีเรื่องราวติดต่อกันเป็นลำดับ โดยมีการจัดวางทิศทางของภาพไปในแนวเดียวกันตลอด การถ่ายทำใช้ฟิล์มสไลด์ ขนาด 35 ม.ม. จำนวนภาพอาจมีได้ตั้งแต่ 20 - 60 ภาพ แล้วแต่ความยาวของเนื้อหา ส่วนมากฟิล์มสตริปมักมีคำบรรยายสั้น ๆ ไว้ในภาพนั้นแล้ว แต่มีบางเรื่องที่ใช้เทปบันทึกเสียงบรรยายประกอบ

ฟิล์มสตริปมีกรอบภาพ 2 ชนิด คือ

1. ชนิดกรอบภาพเดี่ยว (Single Frame) มีขนาด $\frac{3}{4} \times 1$ นิ้ว ความยาวของภาพจะอยู่ในแนวขวางของม้วนฟิล์ม

2. ชนิดกรอบภาพคู่หรือสองกรอบภาพ (Double Frame or Full Frame) มีขนาด $1 \times 1\frac{1}{2}$ นิ้ว หรือมีขนาดใดเป็นสองเท่าของฟิล์มสตริป ชนิดกรอบภาพเดี่ยว ภาพมักจะเรียงกันแบบแนวนอน (มนตรี แยมกลีกร 2526: 213-214)

ในการเลือกใช้ฟิล์มสตริป ในการเรียนการสอน ควรคำนึงถึง การใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน สำหรับใช้กับผู้เรียนคราวละมาก ๆ และเรื่องราวที่เสนอมักอาศัยความต่อเนื่องของภาพหลายภาพ

ขั้นตอนในการใช้สไลด์ สไลด์เทป และฟิล์มสตริป ในการเรียนการสอน

มนครี แยมกลีกร (2526: 216-220) ได้สรุปขั้นตอนการใช้สไลด์ และฟิล์มสตริป ประกอบในการเรียนการสอนดังนี้

1. ชั้นเตรียมการ

1.1 เลือกให้เหมาะสมกับจุดหมาย เนื้อหา ประสิทธิภาพเดิมและความสนใจของผู้เรียน ภาพและคำบรรยายต้องสอดคล้องกัน คุณลักษณะภายใน เช่น ภาพอักษร ส้อยู่ในลักษณะที่ดี

1.2 ชั้นการตรวจสอบก่อนนำมาใช้

1.3 ชั้นเตรียมตัว

1.3.1 เตรียมตัวครู โดยศึกษาเนื้อหาในสไลด์หรือฟิล์มสตริป และเตรียมตั้งประเด็นคำถาม

1.3.2 เตรียมห้องเรียน

1.3.3 เตรียมตัวนักเรียน โดยการให้เหตุผลของการใช้สื่อการเรียนการสอนประเภทนี้ และอธิบายคำหรือข้อความที่ยากหรือใหม่ให้นักเรียนก่อน

2. ชั้นการใช้

ควรคำนึงให้ผู้เรียนได้เห็น ได้ยินอย่างชัดเจน ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเสนอภาพฉาย ควรมีการอภิปราย การทดสอบหรือกิจกรรมตามหลังการฉาย

3. ชั้นประเมินผล ควรประเมินผลชั้นเตรียมการ ชั้นการนำไปใช้ และผลของการใช้



5. การใช้ภาพยนตร์ประกอบในการเรียนการสอน

ภาพยนตร์หรือที่ภาษาอังกฤษเรียกว่า Motion Picture หรือ Cinema หรือ Cine หรือ Film หรือที่อเมริกันเรียกว่า Movie (สนั่น บัณฑิต 2506: 1)

วิรุฬห์ ลีลาพฤทธิ (2518: 35) กล่าวว่า ภาพยนตร์สามารถจำลองเหตุการณ์มาให้ผู้เรียนได้ดูและฟังได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงแม้จะไม่ใช้เวลาเดียวกันกับเหตุการณ์นั้น ภาพยนตร์เป็นสื่อในการสาริตได้ดีมากและยังเปิดโอกาสให้ผู้ดูเห็นกระบวนการทั้งหมดได้อย่างใกล้ชิด มีความสามารถทำให้เรื่องน่าชม ทำให้เด่นและชัดเจนได้ช่วยให้ประสาทสัมผัสเห็นความเป็นรูปธรรมตามความเป็นจริง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520: 197) กล่าวว่า ภาพยนตร์ให้ประสบการณ์ที่มีความเป็นรูปธรรม ผู้เรียนสามารถเห็นภาพที่กำลังเคลื่อนไหวของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทางไกลออกไปหรือสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วในอดีต หรืออาจจำลองสิ่งที่เกิดขึ้นทำให้ทางร่างกายเรียนรู้กว้างขวาง ผู้เรียนสามารถจะเรียนเนื้อหาที่สลับซับซ้อนได้ง่ายเข้า โดยการใช้เทคนิคต่าง ๆ ของการถ่ายทำภาพยนตร์ได้

ขนาดของภาพยนตร์ มีหลายขนาดแต่ที่นิยมใช้ผลิตเป็นภาพยนตร์เพื่อการศึกษา นั้นมักจะใช้ขนาดฟิล์ม 8 ม.ม. และ 16 ม.ม. (วาสนา ชาวทา 2525: 104) สนั่น บัณฑิต (2506: 1) ให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับภาพยนตร์การศึกษาว่า "ภาพยนตร์การศึกษา (Educational Films) สำหรับใช้ประกอบการศึกษาในห้องเรียน โรงงานและให้ความรู้ทั่วไปแก่ประชาชน อาจเรียกได้ว่า เป็นภาพยนตร์ทัศนศึกษา ภาพยนตร์นี้มีขนาด 16 ม.ม. มีเสียงในฟิล์ม มีความยาว 300 - 1000 ฟุต ใช้เวลาฉาย 10 นาทีขึ้นไป ถ้าเป็นประเภทใช้ประกอบการสอนวิชาเฉพาะต่าง ๆ ภายในห้องเรียน เรียกว่า Instructional Films หรือ Classroom Films ถ้าใช้สำหรับฝึกอบรมเรียกว่า Training Film" ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520: 51-52) กล่าวถึงภาพยนตร์ในการศึกษาว่า " ในปัจจุบันนี้มีการใช้ภาพยนตร์ 8 ม.ม.สนองความต้องการทางด้านการศึกษาได้เป็นอย่างดี ต่อมาได้เริ่มมีการค้นพบนวัตกรรมต่าง ๆ ของภาพยนตร์ 8 ม.ม. เช่น ระบบภาพยนตร์ 8 ม.ม. แบบดรัม (8 mm. Cartridge Film System) และภาพยนตร์ 8 ม.ม. แบบฟิล์มลูป (Continuous - loop Films)

ซึ่งฟิล์มดังกล่าว ไม่ต้องใช้วิธีการหมุนฟิล์มกลับ เมื่อฉายเสร็จทำให้สะดวกในการเรียนด้วยตนเอง หรือเรียนเป็นกลุ่มในห้องเรียนธรรมดาได้โดยไม่ต้องใช้ห้องมืด" ส่วนไมโครฟิล์มนั้น อาจทำจากฟิล์ม 35 ม.ม. หรือ 16 ม.ม. โดยทำในลักษณะเป็นการเก็บรวบรวมความรู้ไว้ใช้ศึกษา เช่น การเก็บรวบรวมความรู้จากหนังสือ โดยถ่ายหน้าหนังสือไว้ในฟิล์ม เวลาดูต้องใช้เครื่องฉายหรือพิมพ์ออกมา

เจม ดับเบิลยู บราวน์ ริชาร์ด บี เลวิส และ เฟรด เอฟ ฮาร์คลีโรด (James W. Brown, Richard B. Lewis and Fred F. Harclerod 1973: 190) กล่าวถึงการใชัภาพยนตร์ในการสอนว่า

การใช้ฟิล์มภาพยนตร์ประกอบการสอนของครูอาจมีความหมายต่างกันได้หลายอย่าง เช่น เพื่อติดต่อข่าวสาร เพื่อแลกเปลี่ยนทัศนคติ เพื่อพัฒนาทักษะต่าง ๆ เพื่อเร้าความสนใจ เพื่อแก้ปัญหา บางครั้งภาพยนตร์จะถูกใช้สำหรับทดสอบความสามารถของนักเรียนในการประยุกต์กฎเกณฑ์ เพื่อนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยการฉายภาพยนตร์มากกว่า 1 ครั้ง ในบางโอกาสครูอาจจะบรรยายเอง โดยปิดเสียงบรรยายจากภาพยนตร์ หรืออาจจะให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอธิบายความหมายของภาพที่ปรากฏ บางครั้งครูจะเลือกฉาย บางส่วนของภาพยนตร์หรือบางที่อาจจะหยุด เครื่องฉายเพื่อซักถามความเข้าใจของนักเรียน นักเรียนจะใช้ภาพยนตร์ได้หลายด้าน เช่น ศึกษาด้วยตนเอง หรือใช้กับกลุ่มย่อย เพื่อเรียนรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ เพิ่มขึ้น

ในปี พ.ศ. 2521 วินัย เชาวดี ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง "การสร้างและการใช้ภาพยนตร์ แอมิ เนชั่น ในการสอน เรื่องมโนทัศน์พื้นฐานทางเรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่สี่" เครื่องมือที่ใช้คือภาพยนตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สี่ ผลการวิจัยพบว่า จากการศึกษาคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสองครั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน

6. การใช้แผ่นภาพโปร่งใสประกอบการเรียนการสอน

แผ่นภาพโปร่งใสเป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทวัสดุ (Software) ซึ่งต้องอาศัยเครื่องฉาย เพื่อสื่อความหมาย หรือให้ความรู้และเนื้อหาสาระในลักษณะของภาพประกอบ

คำบรรยายที่ปรากฏบนจอ อาจทำจากกระจกใส พลาสติก หรืออะซีเตทก็ได้ มีขนาดต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับขนาดของแท่นวางวัสดุของเครื่องฉายที่นิยมใช้มี 2 ขนาดคือ 7" x 7" และขนาด 10" x 10" (วาสนา ชาวทา 2525: 120)

การใช้แผ่นภาพโปร่งใสเพื่อประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ต้องอาศัยเทคนิคหรือวิธีการที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น วาสนา ชาวทา (2525: 122-123) ได้เสนอเทคนิคการใช้แผ่นภาพโปร่งใสดังนี้ คือ

1. การใช้แผ่นภาพโปร่งใสในลักษณะเป็นม้วน ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกโดยการเอาม้วนแผ่นโปร่งใสใส่กับเครื่องฉายแล้วตรึงให้ติดกับตัวเครื่อง เมื่อต้องการเขียนข้อความหรือวาดภาพก็ใช้ปากกาปลายสักหลาดหรือดินสอเขียน หรืออาจจะเตรียมเขียนมาล่วงหน้า

2. การใช้ในลักษณะบังหรือปิดบางส่วน วิธีนี้ใช้แผ่นโปร่งใสชนิดแผ่นสีเหลี่ยมบรรจุนีโอทาสาระที่ต้องการแสดง ในการอธิบายจะแสดงแผ่นโปร่งใสที่ละส่วนและปิดบังส่วนที่ยังไม่ต้องการแสดงด้วยวัสดุทึบแสง เช่นกระดาษแข็ง ซึ่งอาจฉีกกับกรอบไว้อย่างถาวรหรือนำมาปิดในเวลาที่ต้องการ เป็นครั้งคราว ผู้เรียนจะสามารถเข้าใจสิ่งที่ครูเสนอได้ตามลำดับ ไม่สับสน

3. การใช้แผ่นภาพโปร่งใสที่ซ้อนกันหลายแผ่น จะใช้แผ่นภาพโปร่งใสตั้งแต่ 2 แผ่นขึ้นไป ซึ่งมีเรื่องราวหรือเนื้อหาที่สัมพันธ์หรือต่อเนื่องกันมาซ้อนกันทีละแผ่น เมื่อซ้อนภาพจนครบแล้วจะได้ภาพหรือเรื่องราวที่สมบูรณ์ แต่พึงระลึกว่าถ้าใช้แผ่นโปร่งใสซ้อนกันมากกว่า 3 แผ่นขึ้นไป ควรใช้แผ่นโปร่งใสชนิดบาง มิฉะนั้นภาพที่ออกมาจะไม่ชัดเจนเท่าที่ควร เราเรียกแผ่นโปร่งใสที่ซ้อนกันในลักษณะนี้ว่า "Overlays"

4. การใช้แผ่นภาพโปร่งใสชนิดที่ภาพปรากฏบนจอเคลื่อนไหวได้ บทเรียนบางบทต้องการแสดงเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ การหมุน การสั่น ให้มองเห็น เป็นจริง เป็นจังก็ต้องอาศัยแผ่นโปร่งใสลักษณะนี้ ซึ่งในส่วนที่ต้องการให้เกิดการเคลื่อนไหวต้องอาศัยแผ่นหรือแถบสีพิเศษ เรียกว่าแถบสีโพลาไรอย ดิคบนแผ่นโปร่งใส และต้องใช้ร่วมกับแผ่นตัดแสงซึ่งเรียกว่า Polarized Spinner โดยนำมาใช้ระหว่างแผ่นโปร่งใสบนแท่นเครื่องกับเลนส์ฉาย

7. การใช้เทปโทรทัศน์หรือเทปบันทึกภาพประกอบในการเรียนการสอน

เทปโทรทัศน์สามารถบันทึกภาพและเสียงไว้ในเส้นเทปในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และสามารถลบและบันทึกใหม่ซ้ำได้ เช่นเดียวกับ เทปบันทึกเสียง ขนาดของเทปโทรทัศน์ที่นิยมใช้กับโทรทัศน์วงจรมอดูในสถานศึกษาดัง ๆ มักมีขนาดกว้าง $\frac{1}{2}$ " รายการที่ถูกรับบันทึกไว้ในเทปโทรทัศน์สามารถนำไปใช้ได้หลายครั้ง และใช้เมื่อใดก็ได้โดยใช้กับเครื่องเทปบันทึกภาพ (Videotape Recorder or VTR) (วาสนา ชาวหา 2525: 114) ในกรณีของเทปโทรทัศน์เหมาะแก่การเรียนวิชาประเภททักษะและใช้ในการประเมินผลการกระทำของผู้เรียนเอง (มนตรี แยมกลีกร 2526: 243)

มนตรี แยมกลีกร (2526: 247) ได้สรุปขั้นตอนการใช้เทปโทรทัศน์หรือเทปบันทึกภาพการสอนไว้ดังนี้

1. ก่อนการเรียนโดยใช้เทปโทรทัศน์ ควรมีการเตรียมตัวครู โดยตรวจสอบชมรายการนั้นล่วงหน้าก่อน เพื่อศึกษาหรือวางแผนการใช้ล่วงหน้า ควรศึกษาเนื้อเรื่องคำศัพท์ตลอดจนเตรียมคำถาม เพื่อให้นักเรียนค้นหาคำตอบในระหว่างชมรายการ การเตรียมตัวนักเรียน ครูควรแนะนำให้ศึกษาค้นคว้าเรื่องราวที่เกี่ยวข้องมาก่อน การเตรียมสถานที่ควรเตรียมเครื่องฉายไว้ให้พร้อม สถานที่ควรมีขนาดพอเหมาะ ระยะที่ดีที่สุดสำหรับการนั่งดูโทรทัศน์ อยู่ระหว่าง 5 - $13\frac{1}{2}$ เท่าของขนาดจริงของภาพ เช่น กรณีโทรทัศน์ 21 นิ้ว ระยะที่ดีที่สุดอยู่ระหว่าง 7 - 18.9 ฟุต เครื่องรับโทรทัศน์อยู่สูงกว่าระดับสายตาไม่เกิน 30 องศาและอยู่สูงกว่าพื้นห้อง 4 - 7 ฟุต ในขณะที่ทำการสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์ ครูควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมหรือสนองตอบเมื่อมีโอกาส ควรมีการเตรียมการและจัดกิจกรรมหลังการเรียนที่เหมาะสม วาสนา ชาวหา (2525: 117) ได้ให้ข้อเสนอนี้เพิ่มเติมว่า "การใช้โทรทัศน์เพื่อการเรียนการสอนควรใช้เป็นส่วนประกอบการสอนของครูเท่านั้น ไม่สามารถจะนำมาใช้แทนการสอนของครูได้เพราะผู้เรียนไม่สามารถซักถามปัญหาหรือข้อข้องใจ นั่นก็จะต้องมีครูคอยทำหน้าที่แนะนำชี้แจงและช่วยเหลือเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น"

8. การใช้เทปบันทึกเสียงประกอบในการเรียนการสอน

เทปบันทึกเสียงมีลักษณะเป็นแถบพลาสติกหรือแถบอะซิเตทใสบาง ๆ เป็นเส้นยาวม้วนอยู่ในล้อ (Reel) หรือในถาด (Cartridge) หรือในตลับ (Cassette) ขนาดต่าง ๆ กัน เส้นเทปที่บรรจุในล้อจะมีขนาดความกว้าง $\frac{1}{4}$ นิ้ว ใช้กับเครื่องบันทึกเสียงแบบล้อเปิด (Open Reel or Reel to Reel) และเครื่องบันทึกเสียงแบบ Cartridge ส่วนเส้นเทปที่บรรจุในตลับจะมีขนาดกว้าง $\frac{1}{8}$ - $\frac{5}{23}$ นิ้ว ใช้กับเครื่องบันทึกเสียงแบบตลับ ความยาวของเส้นเทปแบบล้อเปิด ขึ้นอยู่กับขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของล้อที่ใช้อยู่ทั่วไป ส่วนใหญ่มีความยาว 300 ฟุต 600 ฟุต 1200 ฟุต และ 2400 ฟุต ส่วนเส้นเทปแบบถาด บรรจุไว้ในถาดพลาสติก ปลายเส้นเทปทั้งสองต่อติดกันมักใช้บันทึกเสียงแบบสเตอริโอโฟนิค ม้วนหนึ่ง ๆ ใช้เวลานาน 1 - 2 ชั่วโมง เส้นเทปแบบตลับจะบอกความยาวเป็นเวลาในการใช้งานทั้ง 2 ด้านไว้ เช่น C-30 ใช้บันทึกและเปิดฟังได้ด้านละ 15 นาที C-90 ใช้บันทึกและเปิดฟังได้ด้านละ 45 นาที เป็นต้น (ลัดดา สุขปรีดี 2522: 150-151)

คุณลักษณะเด่นของเทปบันทึกเสียงที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการเรียนการสอน คือ สามารถบันทึกและเล่นซ้ำได้ เป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนได้อย่างดี ซึ่งมีผลดีต่อการเรียนวิชาทักษะและการประเมินผลการกระทำของผู้เรียน (มนตรี แยมกลีกร 2526: 262)

ขั้นตอนทางการใช้เทปบันทึกเสียงประกอบในการเรียนการสอน (มนตรี แยมกลีกร 2526: 262-263)

1. **ขั้นเตรียมตัว** ครูควรศึกษารายการที่บันทึกไว้ก่อนเปิดให้นักเรียนฟัง วางแผนการใช้สื่อประสมอื่น ๆ เตรียมพร้อมด้านวัสดุอุปกรณ์ เตรียมตัวนักเรียน โดยการสร้างความสนใจเสียก่อน

2. **ขั้นการใช้** ควรใช้ซ้ำ ๆ ในการฝึกทักษะ ควรใช้ประกอบกับการสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ ด้วย ควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการใช้สื่อประเภทนี้ และควรมีกิจกรรมภายหลังการใช้

3. **ขั้นการประเมินผล** ประเมินผลทั้งในด้านการวางแผน ด้านการใช้ และผลการใช้

๑. การใช้วิทยุ ประกอบในการเรียนการสอน

วิทยุเป็นสื่อมวลชนซึ่งเป็นที่นิยมทั่วไป เพราะวิทยุเป็นตัวกลางที่ใช้เพื่อเผยแพร่ข่าวสาร การบันเทิง ความรู้ ความคิด และศิลปวัฒนธรรม ไปยังคนจำนวนมากได้อย่างกว้างขวาง สามารถทำให้ผู้รับได้ข่าวสารที่ทันต่อเหตุการณ์อยู่เสมอ ในปัจจุบันวิทยุเข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนมากขึ้น เพราะมีประโยชน์ ฝึกนักเรียนให้มีทักษะในการฟัง และรู้จักฟังพิจารณา แก่ปัญหาการขาดแคลนครู โดยใช้รายการวิทยุที่จัดขึ้นเพื่อการเรียนการสอนโดยตรง ทำให้นักเรียนได้ฟังข่าวหรือประกาศที่น่าสนใจ ส่งเสริมให้มีความรู้ทันต่อเหตุการณ์ (ลัดดา สุขปรีดี 2522: 171)

ลัดดา สุขปรีดี (2522: 172-173) ได้ให้ข้อเสนอแนะการใช้รายการวิทยุเพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ควรเลือกรายการวิทยุให้สอดคล้องกับหลักสูตรโดยพิจารณาจุดมุ่งหมายและให้ครอบคลุมเนื้อหา ความยาวของรายการวิทยุที่นำมาใช้ไม่ควรยาวเกินไป เพราะนักเรียนอาจขาดความสนใจได้
2. ครูควรมีคู่มือและรายการวิทยุไว้เพื่อเลือกรายการและจัดเวลาเรียนให้ตรงกับรายการหรือบันทึกเสียงรายการเหล่านั้นไว้แล้วนำมาเปิดให้นักเรียนฟังภายหลัง
3. เตรียมตัวครู นักเรียน เครื่องรับวิทยุ รวมทั้งการเตรียมบทเรียน และวัสดุอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ให้พร้อม
4. ขณะที่ใช้วิทยุในการเรียนการสอนครูจะต้องอยู่กับนักเรียนตลอดเวลา ถ้าเป็นรายการวิทยุเพื่อการศึกษา ครูอาจกำหนดให้นักเรียนไปฟังเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม แล้วให้จดบันทึกเพื่อนำกลับมาบรรยายหรืออภิปรายร่วมกันในห้องเรียน
5. วิทยุเป็นสื่อที่ใช้เพื่อการสื่อความหมายทางเดียว ซึ่งผู้สอนไม่สามารถได้รับข้อมูลย้อนกลับจากผู้เรียนได้ทันที ดังนั้นครูจะต้องอธิบายชี้แจงให้นักเรียนสนใจและตั้งใจฟังเป็นพิเศษ พร้อมทั้งจดบันทึกสิ่งสำคัญหรือปัญหาไว้ เมื่อจบรายการก็สามารถถามครูได้
6. ควรมีกิจกรรมติดตามหลังการฟังรายการจบแล้ว เช่น อภิปราย เขียนรายงาน ค้นคว้าและทดสอบ เป็นต้น

10. การใช้เครื่องช่วยสอนที่ใช้กับบทเรียนแบบโปรแกรม

เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) เป็นเครื่องมือกลเล็ก ๆ เพื่อใช้ให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง หรือตรวจสอบผลงานของนักเรียนด้วยตนเองได้ (สวัสดี บุษปาคม 2517: 39)

ชาอุชัย อินทรประวัตติ (2527: 147) กล่าวถึง เครื่องช่วยสอนว่า เป็นเครื่องมือที่มีระบบการทำงานแบบสมองกลมีข้อมูลแบบโปรแกรมป้อนเข้าไป ถ้านักเรียนจะใช้เครื่องก็กดปุ่มที่หน้าปัดคำถามจะปรากฏออกมา ถ้านักเรียนตอบถูกจะเสนอคำถามต่อไป ถ้าตอบผิด เครื่องจะเสนอคำถามรอง 2 - 3 คำถามก่อนจะเสนอคำถามหลักต่อไป เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนเข้าใจบทเรียนตอนนั้นดีแล้ว

ลักษณะของเครื่องช่วยสอนที่ดี

1. คำสอนได้จัดไว้เป็นขั้น ๆ ต่อเนื่องกันในรูปแบบของคำถาม โดยผู้เรียนอาจจะเลือกคำตอบหรือเขียนคำตอบลงไปก็ได้
2. ผู้เรียนจะทราบได้ทันทีว่าคำตอบนั้นผิดหรือถูก
3. ผู้เรียนแต่ละคนเรียนได้เร็ว ช้าตามความสามารถของตนเองไม่ต้องรอเรียนไปพร้อม ๆ กันเหมือนกับเรียนในชั้น
4. เรื่องราวต่าง ๆ จะดำเนินเป็นเหตุเป็นผลต่อเนื่องกันไป เมื่อเข้าใจแล้ว จึงดำเนินขั้นต่อไป ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอดทนของผู้เรียนด้วย

กำเนิดของเครื่องช่วยสอนชนิดต่าง ๆ ทั้งหมดที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ คือเครื่องช่วยสอนแบบที่ ซิดนีย์ เพรสซีย์ (Sidney Pressey) คิดประดิษฐ์ขึ้นเมื่อ ค.ศ. 1920 เพื่อใช้ในการทดสอบ โดยเฉพาะ โดยพิมพ์ข้อสอบไว้ในกระดาษเป็นม้วน ๆ แล้วนำไปใส่ในเครื่อง นักเรียนอ่านคำถามแล้วก็ตอบโดยเลือกกดปุ่มซึ่งมี 4 ปุ่ม บี เอฟ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) นักจิตวิทยาคนสำคัญอีกคนหนึ่ง ได้ปรับปรุงเครื่องช่วยสอนให้ดียิ่งขึ้น ใน ค.ศ. 1954 เพื่อนำไปใช้กับบทเรียนแบบโปรแกรม สกินเนอร์ได้กล่าวเน้นเกี่ยวกับเครื่องช่วยสอนว่า วัสดุที่นำมาใช้กับเครื่องช่วยสอนนั้นจะต้องผ่านการวิเคราะห์ มาอย่างละเอียดถี่ถ้วนแล้ว ซึ่งการสอนแต่ละขั้น หรือปัญหาแต่ละปัญหา เด็กจะต้องเข้าใจได้ด้วยตัวของเขาเอง ไม่ต้องถามคนอื่น นอกจากนั้น การเปิดโอกาสให้เด็ก

เขียนคำตอบลงไปได้ด้วยดีกว่าการให้เด็กเลือกคำตอบมาตอบ

สำหรับในประเทศไทยเราได้มีผู้คิดประดิษฐ์เครื่องช่วยสอน ซึ่งใช้วัสดุแบบง่าย ๆ และราคาประหยัด เครื่องมือนี้มีชื่อเรียกว่า "เครื่องสมองธนู" ปัจจุบันมีการพัฒนาจนมีเครื่องสมองธนูถึง 11 หมายเลข ด้วยกันและมีการใช้แตกต่างกัน บุคคลผู้นี้คือ ธนู บุญรัตพันธุ์ อาจารย์ประจำภาควิชาภาษาไทย วิทยาลัยครูเพชรบุรี

ผู้วิจัยคิดว่าต่อไปในอนาคตอันใกล้ การนำเอาเครื่องช่วยสอนประเภทนี้มาใช้กับวิชาคณิตศาสตร์ อาจเป็นที่สนใจ และต้องการของครูคณิตศาสตร์ ตลอดจนเป็นการสร้างความสนใจของนักเรียนได้อีกด้วย

11. การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นเสมือนหนึ่งการสอนนักเรียนแบบตัวต่อตัว งานที่คอมพิวเตอร์จะช่วยได้ในด้านการเรียนการสอนนี้ ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526: 217-219) ได้ประมวลการนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ในทางการศึกษาไว้ ดังนี้

1. ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการสอนแบบตัวต่อตัว (Tutorial Instruction)

การสอนแบบตัวต่อตัวถือว่าเป็นการสอนพิเศษโดยผู้ชำนาญโดยเฉพาะ ซึ่งจัดสอนโดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่นการบรรยาย การสาธิต การให้งานอ่านศึกษาค้นคว้า ตลอดจนการเพิ่มพูนประสบการณ์ด้านเนื้อหาต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน ในเรื่องการสอนแบบตัวต่อตัวนี้ ไมโครคอมพิวเตอร์สามารถทำหน้าที่เป็นผู้สอนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังสามารถเสริมแรงเก็บรวบรวมข้อมูล ปัญหาและความก้าวหน้าในกระบวนการเรียนของผู้เรียนได้ด้วย

2. ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทักษะต่าง ๆ ในการเรียนไมโครคอมพิวเตอร์จะให้ประโยชน์ในด้านการฝึกทักษะ คือ

(1) การสร้างปัญหา หรือสถานการณ์เพื่อการฝึกเรียน และสามารถตั้ง

โปรแกรมให้ช้าหรือเร็วได้สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน ผู้เรียนจะได้รับการเสริมแรงการแก้ไขให้ถูกต้องก่อนจะเรียนบทต่อไป เกี่ยวกับการตอบสนองของผู้เรียนไมโครคอมพิวเตอร์จะแก้ไขได้ถูกต้องอย่างรวดเร็ว

(2) โปรแกรมหรือปัญหาในการฝึก สามารถจัดอย่างมีขั้นตอนได้โดยเริ่มจากบทฝึกง่าย ๆ แล้วค่อย ๆ ยากขึ้นตามลำดับ เพื่อสร้างความพร้อมให้แก่ผู้เรียน

(3) ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับตัวผู้เรียนและการเรียนการสอนจะถูกเก็บไว้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขในครั้งต่อ ๆ ไป

3. ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการสาธิต

4. ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการเล่นเกมและสถานการณ์จำลองได้ เกมอาจเป็นโปรแกรมปัญหาที่ต้องใช้ความสามารถ และทักษะหลายประการ เช่นความสัมพันธ์ของตากับมือ ความเร็วในการตอบสนองการแข่งขัน การตัดสินใจในเรื่องเหตุผล และอื่น ๆ บนพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ฯลฯ เป็นต้น สถานการณ์จำลอง เป็นกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริง จัดขึ้นอย่างมีเงื่อนไขและมีการควบคุมอย่างใกล้ชิด สถานการณ์จำลองของคอมพิวเตอร์ เป็นโปรแกรมที่สามารถฝึกผู้เรียน ได้อย่างกว้างขวาง

5. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในด้านการเรียน ในงานการพิมพ์ตัวหนังสือ และการสื่อสาร ผู้เรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อการฝึกหัดได้

6. ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับการเรียนการสอน เช่น ข้อสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบ คะแนนสอบ ฯลฯ ข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้สามารถนำออกมาใช้ทันที

7. ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยผู้เรียนชนิดพิเศษได้ เช่น ผู้เรียนพิการ หรือมีปัญหาเฉพาะตัวเช่น ผู้เรียนที่เรียนช้า หรือเด็กปัญญาเลิศ เป็นต้น

12. การใช้การดูประกอบในการเรียนการสอน

การดู คือ ภาพสัญลักษณ์ที่ใช้เป็นตัวแทนบุคคล แนวความคิดหรือสถานการณ์ที่แท้จริง สำหรับจะใช้ชักจูงความคิดของคน (สมพงษ์ ตรีเจริญและคณะ 2506: 53) จากหนังสือ เอ็นไซโคลปีเดีย อเมริกานา (The Encyclopedia Americana International Edition Vol. 5, 1978: 728-729) ได้ให้คำจำกัดความของการดูว่า หมายถึง ภาพวาดที่เป็นตัวแทนหรือสัญลักษณ์ของบุคคล แนวความคิดเหตุการณ์ ซึ่งเป็นไปในทำนองล้อเลียน แสดงความหลักแหลมหรือมุขตลก อาจเป็นเพียงภาพเดียวหรือหลายภาพก็ได้ โดยปรกติทั่วไป การดูมักจะปรากฏตีพิมพ์

ตามสื่อสิ่งพิมพ์ที่คนทั่วไป อ่านกันเป็นจำนวนมาก ๆ เป้าหมายของการ์ตูนเหล่านั้น มักเป็นเพื่อการเมือง หรือเสนอปัญหาของชุมชนหรือเกี่ยวกับประเพณี แฟชั่น กีฬา หรือเกี่ยวกับบุคลิกของคนใดคนหนึ่ง

ในปัจจุบัน ความคิดเห็นของคนทั่ว ๆ ไป ของนักจิตวิทยา และนักการศึกษาต่าง ๆ ให้ความเห็นว่าการ์ตูนเป็นสิ่งที่มีความค่าทางการศึกษา แต่ต้องเป็นการ์ตูนที่มีคุณลักษณะที่ดี คุณค่าของการ์ตูน ในสภาพความเป็นจริงแล้ว จะช่วยให้เกิดความเข้าใจ และช่วยเร้าความตั้งใจของผู้อ่านได้เป็นอย่างดี ถึงแม้ว่าจะได้นำเอาเรื่องราวต่าง ๆ ที่เป็นนามธรรมมาก มาเขียนเป็นการ์ตูน การ์ตูนนั้นก็สามารถถ่ายทอดสิ่งที่เป็นนามธรรม ให้เป็นรูปธรรมได้ (ประสงค์ สุรสิทธิ์ 2515: 3) นอกจากนี้ การ์ตูนมีคุณสมบัติที่จะช่วยดึงดูดและเร้าความสนใจ ของเด็กอย่างเห็นได้ชัด ความสะดุดตาของการ์ตูน จะทำให้เด็กมีความกระตือรือร้นไม่เบื่อง่าย ดังนั้นถ้าต้องการจะเขียนข้อความบางอย่างให้เด็กอ่าน ควรเปลี่ยนมาเป็นการวาดภาพการ์ตูน เด็กจะสนใจและเข้าใจดีกว่า (เจมส์ เอส คินเดอร์, James S. Kinder 1959: 150-153)

มีการวิจัยเกี่ยวกับการทดลองนำการ์ตูนมาใช้ ในการเรียนการสอน ที่ต่างรูปแบบกันออกไป ผลการวิจัยพบว่า การนำการ์ตูนไปใช้ในการเรียนการสอน ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการใช้อักษรบรรยายเพียงอย่างเดียว เช่นในปี พ.ศ. 2515 ประสงค์ สุรสิทธิ์ ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ด้านความเข้าใจของนักเรียนจากการอ่านหนังสือบทเรียนภาษาอังกฤษที่มีแต่ตัวอักษร บทเรียนภาษาอังกฤษที่มีอักษรประกอบด้วยภาพการ์ตูนและบทเรียนภาษาอังกฤษที่ผูกเนื้อเรื่องเป็นการ์ตูน เรื่องในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนหญิงไม่ว่าจะเรียนจากบทเรียนการ์ตูนลักษณะใด จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนชายที่เรียนจากบทเรียนแบบเดียวกัน นอกจากนี้ ยังมีการวิจัยของ สาณิตย์ กายาผาด เมื่อปี พ.ศ. 2517 ซึ่งได้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดจากฟิล์มสตริปภาพการ์ตูน และฟิล์มสตริปภาพถ่ายตามความเป็นจริง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และนิสิตระดับประกาศนียบัตรปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า เมื่อเปรียบเทียบนักเรียนทั้ง 3 ระดับแล้ว ฟิล์มสตริปการ์ตูนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าฟิล์มสตริป ภาพถ่ายตามความเป็นจริง นักเรียนที่เรียนจากฟิล์มสตริปการ์ตูนมีความคงทนในการจำสูงกว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรทางการศึกษา ปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่าทุกกลุ่ม นอกจากนี้ยังมี

การวิจัยอื่น ๆ อีกมากในระดับประถมศึกษา

การใช้การดูประกอบการเรียนการสอน ครูควรมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้ (มนตรี
แย้มกลีกร 2526: 131-133)

1. ขั้นเตรียมการ

1.1 เลือกหรือผลิตการ์ดดู ควรออกแบบง่าย ๆ แสดงลักษณะที่สำคัญออกมาเท่านั้น
ตัดรายละเอียดที่ไม่จำเป็นออก ควรแสดงออกเพียงแนวความคิดเดียว มีขนาดโตพอเหมาะ และ
ต้องสอดคล้องกับพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียน

1.2 เตรียมตัวครู ครูต้องตัดสินใจว่าจะใช้การดูประกอบการสอนในลักษณะใด
เช่น กระตุ้นความสนใจของนักเรียน อธิบายบทเรียน หรือสรุปบทเรียน ฯลฯ

1.3 ขั้นเตรียมการนำเสนอ หลังจากพิจารณาแล้วว่าจะใช้การดูประกอบการสอน
ในลักษณะใดแล้ว ครูต้องเตรียมการนำเสนอว่าจะใช้วิธีใด เช่น เขียนขึ้นเองบนกระดานดำ นำภาพ
การดูจากที่อื่นผืนกลงบนกระดานแข็ง เป็นต้น

2. ขั้นการใช้ ควรใช้ให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ควรใช้ครั้งละ
น้อย ๆ และให้สัมพันธ์กับเรื่องที่เรียน ควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้

3. ขั้นประเมินผล ควรประเมินผลทั้งขั้นเตรียมการ ขั้นการใช้และผลของการใช้

การดูนับว่ามีคุณค่าและเกิดประโยชน์อย่างยิ่งต่อการเรียนการสอน สามารถใช้ได้
กับทุกระดับอายุของนักเรียน ดังนั้นผู้เป็นครุคณิตศาสตร์ควรได้มีการพิจารณาว่าการดูมาใช้ ใน
การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาที่มีลักษณะ เป็นนามธรรมมาก และนักเรียนส่วนใหญ่
ไม่ชอบ อาจจะเป็นการแก้ปัญหาในด้านการอธิบายของครูและช่วยให้นักเรียนเข้าใจง่ายขึ้น รวมทั้ง
ยังมีความสนุกสนานอีกด้วย นอกจากนี้อาจช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์

13. การใช้คำประพันธ์ประเภทร้อยกรองประกอบในการเรียนการสอน

ร้อยกรองคือ วรรณกรรมประเภทที่มีการกำหนดคณะและลักษณะบังคับในการแต่ง
การกำหนดคณะ ได้แก่ การกำหนดจำนวนคำในแต่ละบท ส่วนลักษณะบังคับ ได้แก่ การกำหนดสัมผัส
(จรัสลักษณ์ นุญะกะกาญจน 2523: 84)

ร้อยกรองมีหลายประเภท ได้แก่ โคลง ฉันท์ กาพย์ กลอน ร่าย ลิลิต กาพย์ห่อโคลง และกลบท ในการนำร้อยกรองมาประกอบในการเรียนการสอนอาจเป็นประโยชน์ในการสร้างความสนใจของนักเรียน กระตุ้นให้นักเรียนมีชีวิตชีวา นอกจากนี้ ยังทำให้นักเรียนได้รับความรู้ทางด้านคำประพันธ์อีกด้วย

ธนู มุขรัตพันธุ์ (2519: 19) ได้ให้ความสนับสนุนในการนำร้อยกรองไปใช้ในการเรียนการสอนโดยกล่าวว่า คนไทยมีนิสัย เป็นคนเจ้าบทเจ้ากลอน มาแต่โบราณกาลแล้ว ดูได้จากวรรณคดี ไวยาทร สุภาษิต คำพังเพย คำขวัญ ฯลฯ เนื่องจากคำประพันธ์ประเภทร้อยกรอง มีการสัมผัสคล้องจองทำให้จดจำได้ง่าย ชวนให้คิด สะดวกแก่การนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการสอนได้ทุกสาขาวิชา

ยุพิน พิพิธกุล (2528: 1) กล่าวว่า คณิตศาสตร์ เป็นนามธรรม บางครั้งนักเรียนเบื่อหน่าย ครูควรจะได้หาวิธีการแปลก ๆ เพื่อสร้างความสนใจของนักเรียน กระตุ้นให้นักเรียนเรียนอย่างมีชีวิตชีวา ครูอาจจะทำได้โดยจัดแต่งเนื้อเพลงหรือคำประพันธ์ประเภทร้อยกรองให้เหมาะสมกับเนื้อหา ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลินในการเรียนได้ และเป็นการส่งเสริมภาษาไทยอีกด้วยและในปัจจุบันนี้ ได้แต่งเพลงประกอบ เนื้อหาคณิตศาสตร์ทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายไว้มากมาย พร้อมทั้งมีการแต่งคำประพันธ์ประเภทร้อยกรอง เช่น กาพย์ กลอน ประกอบเนื้อหาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นอีกด้วย ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการนำคำประพันธ์ประเภทร้อยกรอง และเพลงไปใช้ในการเรียนการสอน อาจทำในลักษณะใช้นำเข้าสู่บทเรียนหรือสรุปบทเรียนได้ แต่ทั้งนี้ควรเลือกให้เหมาะสมตามเนื้อหา ระดับชั้น และวัยของนักเรียน

14. การใช้เกมและปริศนาประกอบในการเรียนการสอน

เกม หมายถึงกิจกรรมอย่างหนึ่งซึ่งประกอบด้วย กติกา (กฎ) การแข่งขันและผู้เล่น การเล่นเกมมุ่งที่เอาแพ้เอาชนะกันและการแพ้หรือชนะนั้นขึ้นอยู่กับโอกาสและทักษะ เกมส่วนใหญ่มีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เล่นได้รับความสนุกสนานและเป็นการพักผ่อนไปด้วย (ลิวรรณ สุวรรณอากาศ 2523: 224) นอกจากนี้ กิจกรรมการเล่น เกมเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของกิจกรรม ได้รับความสนุกสนาน พร้อมกับได้รับความรู้ เกมที่จัดขึ้นมีหลายรูปแบบ เช่น

เกมการทายปัญหา เกมทางคณิตศาสตร์ ในปัจจุบัน เกมที่นิยมจัดให้ผู้เรียนเรียนกันมากได้แก่
เกมจำลองสถานการณ์

ปริศนา หมายถึง สิ่งหรือถ้อยคำที่ผูกขึ้น เป็นเงื่อนงำ เพื่อให้แก้ให้ทาย (พจนานุกรม
ฉบับราชบัณฑิตยสถาน 2525: 509)

ปานทอง กุลนาถศิริ (2527: 21) กล่าวว่า การที่ครูคณิตศาสตร์รู้จักนำเกม หรือ
ปริศนามาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงนับว่าเป็นสิ่งที่ดีและสมควร ทั้งนี้เพราะเกมหรือ
ปริศนาจะมีส่วนช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจในคณิตศาสตร์ รักคณิตศาสตร์ ซึ่งส่งผลให้นักเรียน
เกิดทัศนคติที่ดี ตลอดจนเกิดความสนใจ และเข้าใจคณิตศาสตร์ดังที่ครูปรารถนา และการนำเกม
หรือปริศนา ไปใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้นมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอด
เสริมสร้างทักษะและเร้าให้สนใจ พัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนมี
โอกาสใช้ความคิดหรือแก้ปัญหา

และประการที่สำคัญครูต้องพิจารณาถึงคุณภาพของเกมหรือปริศนาที่จะจัดเตรียมให้
แก่นักเรียนโดยพิจารณาว่า เกมและปริศนานั้น เหมาะสมกับนักเรียนหรือไม่ อย่างไร อีกประการ
หนึ่งผู้สอนควรทราบว่ “จะนำเกมหรือปริศนาไปใช้ได้อย่างไร” เพราะถ้าเกมหรือปริศนา
ได้ถูกนำมาใช้ให้ถูกทาง ถูกกาลเวลา และถูกจุดประสงค์ จะช่วยให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์
ประสบความสำเร็จ นอกจากนี้ท่านได้เสนอแนวทางในการพิจารณาเกมหรือปริศนา
ที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การเลือกเกมหรือปริศนามาใช้ควรขึ้นกับความต้องการของชั้นเรียน วัสดุอุปกรณ์
ต่าง ๆ ควรจัดให้มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับบทเรียนแบบฝึกหัดหรือสิ่งต่าง ๆ ที่นักเรียนเรียนมา
และควรมีส่วนเกี่ยวข้องกับทักษะและความคิดรวบยอดที่สำคัญ

2. ควรเลือกให้เหมาะสมกับกาลเวลา เช่น ถ้าเป็นเกมหรือปริศนา ประเภทสร้างสรรค์
ให้เกิดความรู้ความคิดทางคณิตศาสตร์ แล้วควรจะนำมาใช้ เมื่อเราต้องการให้ผู้เรียนได้ใช้
ความรู้ความคิด หรือเกมที่เกี่ยวกับทักษะก็ควรจะนำมาใช้เมื่อต้องการทบทวน ข้อควรระวังคือ
เกมหรือปริศนาที่จะนำมาใช้ให้นักเรียนเล่นนั้น ไม่ควรจะเป็นเกมหรือปริศนาที่ใช้เวลานานจน
เกินไปจะทำให้เบื่อหน่าย

3. เกมหรือปริศนาทั้งหลายที่จะนำมาใช้ให้นักเรียนเล่นนั้น ควรเป็นเกมหรือปริศนาที่นักเรียนทุกคน ได้มีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเล่น และไม่ควรเป็นเกมที่ทำให้ผู้เล่นเกิดความอายนหรือขวยเขิน นั่นคือเกมหรือปริศนาควรต้องเหมาะสมกับความสามารถของผู้เล่น

4. ก่อนนำเกมมาใช้ในชั้นเรียน ผู้สอนควรมีการเตรียมและวางแผนเป็นอย่างดี กล่าวคือ ควรจะได้มีการทดลองปฏิบัติใช้มาก่อนแล้วนั่นเอง นอกจากนั้นควรให้ผู้เล่น ได้ทำความเข้าใจในจุดประสงค์ ของเกมหรือปริศนา กติกาการเล่น และวิธีการต่าง ๆ เสียก่อน

5. เกมหรือปริศนาต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในชั้นเรียน ควรจะเป็นเกมที่มีส่วนช่วยและให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้

เคนเนท โลเวล (Kenneth Lovell 1971: 186-187) ได้แบ่งเกมต่าง ๆ ที่ใช้ส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนออกเป็น 3 ระดับดังนี้

1. เกมเบื้องต้น (Preliminary Games) เป็นเกมการเล่นที่สนุกสนาน พฤติกรรมการเล่นจะไม่เป็นระเบียบแบบแผน การกระทำจะสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดที่วางไว้น้อยมาก หรือเกือบไม่มีเลย เกมชนิดนี้เหมาะกับเด็กอนุบาลหรือเด็กเล็ก

2. เกมที่สร้างขึ้น (Structured Games) เป็นเกมที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์ที่วางไว้ การสร้างเกมจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการสอน

3. เกมฝึกหัด (Practice Games) เกมนี้จะช่วยเน้นความเข้าใจในเนื้อหาที่ต้องการสอนมากยิ่งขึ้น นักเรียนอาจจะนำเกมไปเล่นในยามว่างได้

เจ รีส (Jay Reese 1977: 12) ได้กล่าวว่า การนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอน อาจทำได้หลายวิธี เช่น เป็นวิธีสอน หรือนำเข้าสู่บทเรียน หรือใช้ประกอบการเรียน หรือเป็นกิจกรรมให้นักเรียนเล่นในเวลาว่าง เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

มีการวิจัยในประเทศที่เกี่ยวกับการใช้เกมหรือปริศนาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เช่น ในพ.ศ.2522 รัชธร กอญญช่วย ได้ทำการวิจัย เรื่อง "การศึกษาผลของเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ที่มีต่อทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 " โดยการใช้เกมและปริศนาของเกม ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และการ

คิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ หลังการทดลองดีกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ผลของ เกมและปริศนาคณิตศาสตร์ที่มีต่อทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผลของ เกมและปริศนาคณิตศาสตร์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ในปี พ.ศ. 2525 วิไล จิตกรรมกิจศิลป์ ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง โดยการสอนแบบใช้เกม และไม่ใช้เกมประกอบการสอน" โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 80 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "จำนวนเต็มลบ คู่อันดับและกราฟ" โดยการใช้เกมและไม่ใช้เกมประกอบการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1" ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 แล้วนักเรียนมีความคิดเห็นที่ต่อการเรียนโดยใช้เกมประกอบการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

การนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอน เป็นการสร้างความสนใจของนักเรียน กระตุ้นให้นักเรียนเรียนอย่างมีชีวิตชีวา การเลือกใช้เกมให้เหมาะสมกับเนื้อหา เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียน เกิดความเพลิดเพลินในการเรียนได้มาก (ยุพิน พิพิธกุล 2524: 233) และโดยเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์แล้วจะมีลักษณะเป็นเกม คือ เริ่มจากการวางกติกาหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ แล้วก็ใช้ความสมเหตุสมผล เล่นไปตามกติกาหรือกฎเกณฑ์เหล่านั้น (ปิยรัตน์ ก้องกิตติไพศาล 2523: 36) ดังนั้นครูคณิตศาสตร์ ควรมีการพิจารณา นำเกมปริศนากลวงมาใช้ในการเรียนการสอนบ้าง เพื่อเป็นการเปลี่ยนแปลงวิธีการสอน และเป็นการสร้างบรรยากาศที่ดีต่อการเรียนการสอนด้วย

15. การใช้สถานการณ์จำลองและการแสดงบทบาทสมมติ

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2526: 218) ให้ความหมายของคำว่า สถานการณ์จำลอง ดังนี้ สถานการณ์จำลอง (Simulations) เป็นกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริง จัดขึ้นมาอย่างมีเงื่อนไขและมีการควบคุมอย่างใกล้ชิด

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2526: 145) ให้ความหมายของคำว่า การแสดงบทบาทสมมติกล่าวโดยสรุปคือ การแสดงบทบาทสมมติถือเป็นประสบการณ์นำฏการ ซึ่งหมายถึงการแสดงต่าง ๆ ที่จัดขึ้นสำหรับสื่อความหมาย ระหว่างผู้แสดงกับผู้ชมการแสดง ประสบการณ์ขั้นนี้อาจต้องอาศัยวัสดุในชั้นประสบการณ์จำลองช่วยอยู่บ้างจึงจะเกิดผลดี และใกล้เคียงกับความเป็นจริง

สุมานิน รุ่งเรืองธรรม (2526: 69-72) ให้ความหมายของการแสดงบทบาทสมมติ และให้ข้อเสนอแนะในการนำบทบาทสมมติไปใช้ในการเรียนการสอนดังนี้

บทบาทสมมติ เป็น เครื่องมือและวิธีการอย่างหนึ่งที่ใช้ในการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในเรื่องที่เรียน โดยผู้สอนสร้างสถานการณ์สมมติ และบทบาทสมมติขึ้นมาให้ผู้เรียนได้แสดงออกตามที่ตนคิดว่าควรจะเป็น และถือเอาการแสดงออกทั้งทางความรู้ และพฤติกรรมของผู้แสดง มาเป็นข้ออภิปรายเพื่อการเรียนรู้ ทั้งนี้เพื่อฝึกให้ผู้เรียน ได้ทดลองและเรียนรู้ที่จะปรับพฤติกรรมของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพในสภาวะต่าง ๆ ดังนั้นการแสดงบทบาทสมมติ นับว่าเป็นวิธีการฝึกการแก้ปัญหา และการตัดสินใจวิธีหนึ่ง เพราะในสถานการณ์และบทบาทที่สมมติขึ้นมา คล้ายคลึงกับสิ่งที่เป็นจริงนั้น มักจะมีปัญหาและข้อขัดแย้งต่าง ๆ แฝงมาด้วย ผู้แสดงต้องเรียนรู้ที่จะปรับพฤติกรรมและหาหนทางแก้ปัญหา หรือตัดสินใจอย่างธรรมชาติ

การใช้บทบาทสมมติในการเรียนการสอนมี 2 วิธีคือ

1. การใช้บทบาทสมมติแบบมีบทเตรียมไว้ ผู้สอนได้เตรียมบทมาล่วงหน้าหวังจะให้ผู้เรียนได้เรียนไปตามแบบแผนที่เตรียมไว้ เมื่อเข้าสอนครูจะใช้บทบาทสมมติตามขั้นตอนที่เตรียมมา
2. การใช้บทบาทสมมติ แบบไม่มีบทเตรียมไว้ ผู้สอนไม่ได้เตรียมบทมาให้ผู้เรียนล่วงหน้า เป็นการคิดขึ้นมาทันที ตามวาระและโอกาสต่าง ๆ กัน

ทิตนา เขมมณี (2519: 4148) ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับกระบวนการในการดำเนินการแสดงบทบาทสมมติดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ

- ก. การแจกแจงและกำหนดขอบ เขตของปัญหาในขั้นนี้ครูจะต้องวิเคราะห์แยกแยะสถานการณ์ว่า อะไรคือปัญหา หรือจุดที่ต้องการชี้ให้ผู้เรียน เห็นและ เรียน เพื่อความเข้าใจ

และกำหนดขอบ เขตของปัญหาที่จะสอน

ข. การกำหนดสถานการณ์สมมติและบทบาทสมมติ เมื่อได้ปัญหาที่ชัดเจนแล้ว ครูจะต้องกำหนดสถานการณ์สมมติที่ง่ายและชัดเจนขึ้น พร้อมทั้งเขียนบทบาทสมมติ ที่จะให้ผู้เรียน แสดง บทบาทสมมติที่เขียนขึ้นนี้ควรจะสามารถช่วยให้ผู้เรียน ได้ประสบกับปัญหาและข้อขัดแย้ง เพื่อฝึกฝนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ

ขั้นที่ 2 ขั้นแสดง แบ่งออกเป็น 7 ตอน คือ

ก. การอุ่นเครื่อง หมายถึงการนำผู้เรียนให้ไปสู่เรื่องที่จะศึกษา หรือปูพื้น ให้ผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกันใน เรื่องที่จะเรียน ในขั้นนี้ ครูอาจจะเล่าเรื่องราว หรือสถานการณ์ สมมติให้ผู้เรียนฟัง

ข. การเลือกผู้แสดง อาจเป็นได้ 2 ลักษณะคือ เลือกผู้แสดงที่มีลักษณะใกล้เคียง และลักษณะตรงกันข้ามกับลักษณะของบทบาทที่มอบหมายให้ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของ การแสดง และการสอนเป็นสำคัญ

ค. การจัดฉากแสดง อาจเป็นลักษณะแบบง่าย ๆ โดยการเลื่อนโต๊ะ เพียง ตัวเดียวไปจนถึงการจัดฉากแบบหรูหรา

ง. การเตรียมผู้สังเกตการณ์ ครูควรช่วยให้ผู้เรียน หัดสังเกต และวิเคราะห์ เหตุการณ์ เพื่อช่วยให้การอภิปราย และวิเคราะห์หลังการแสดงได้ผลดี

จ. การเตรียมความพร้อมก่อนแสดง ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้แสดงสามารถแสดงได้ อย่างธรรมชาติ

ฉ. การแสดง ควรให้เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่มีการขัดกลางคัน

ช. การตัดบท หรือหยุดการแสดง ครูหรือผู้กำกับการแสดงไม่ควรปล่อยให้ การแสดงเยิ่นเย้อ จะทำให้เสียเวลาและ เบื่อหน่าย อาจจะต้องตัดบทในกรณี การแสดงให้ข้อมูลเพียงพอ สำหรับการวิเคราะห์ อภิปราย หรือนักเรียนในกลุ่มพอจะเดา เรื่องราวได้บ้างแล้วหรือการแสดง จบ เรื่อง

ขั้นที่ 3 ขั้นวิเคราะห์และอภิปรายผลการแสดง มักจะเป็นในรูปการอภิปรายร่วมกัน ระหว่างผู้แสดง ผู้ชมหรือผู้สังเกตการณ์ การอภิปรายจะเป็นไปในรูปใด มักจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ของการเรียน การอภิปรายเน้นที่เหตุผลของการแสดงออกและพฤติกรรมที่บ่งแสดงออกมา ครูต้อง ช่วยกระตุ้นให้คิดและหาคำตอบ โดยอาจใช้วิธีการตั้งคำถามช่วย

ขั้นที่ 4 ขั้นแสดงเพิ่มเติม หลังจากการอภิปรายผลการแสดงแล้ว กลุ่มอาจ เสนอแนะ ความคิดใหม่ในการแก้ปัญหา หากการแสดงครั้งแรก ยังได้ผลไม่เป็นที่พอใจ ครูอาจให้มีการแสดง ซ้ำ

ขั้นที่ 5 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์และสรุป หลังจากการอภิปรายเกี่ยวกับการแสดง แล้วครูควรกระตุ้นให้ผู้เรียน ได้อภิปรายทั่ว ๆ ไป โดยการเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับ เรื่องที่ เกี่ยวข้องให้กันและกันฟัง ทั้งนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้แนวความคิดที่กว้างขวางขึ้น และส่งเสริมให้ ผู้เรียนเห็นว่าสิ่งที่เรียนนั้น เกี่ยวข้องกับความ เป็นจริง จะทำให้ผู้เรียนสามารถหาข้อสรุป หรือ ได้แนวความคิดรวบยอดที่ตนสามารถเข้าใจได้อย่างดี

จากกระบวนการดังกล่าวพบว่า การแสดงบทบาทสมมติในสถานการณ์จำลอง น่าจะ มีการส่งเสริมให้มีการนำมาใช้บ้าง ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพราะนอกจากจะให้ ประโยชน์ทางด้าน การสร้างลักษณะนิสัยทางการแก้ปัญหา และทางการแสดงแล้ว ยังเป็นการ เปลี่ยนบรรยากาศในการเรียนการสอน ตลอดจน เป็นแนวทางที่จะก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ในตัวนักเรียนได้อีกด้วย

จากนวัตกรรมทางการศึกษาทั้งทางด้าน การจัดการเรียนการสอนกับนวัตกรรมทางด้าน สื่อการเรียนการสอนและเทคโนโลยีทางการศึกษาดังกล่าวข้างต้น สามารถนำมาใช้ได้กับการ เรียนการสอนคณิตศาสตร์ทุกระดับชั้น แต่ทั้งนี้ต้องเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหา และไม่ควรมีการ ใช้พร่ำเพรื่อจนเกินไป เพราะจะทำให้นักเรียนเกิดความ เบื่อหน่ายได้ นอกจากนี้ ครูควรตระหนัก ว่า ไม่ว่าจะ เป็นการเรียนการสอนในลักษณะใดก็ตามครูก็ยังถือว่าเป็นบุคคลสำคัญในการ เรียน การสอนอยู่นั่นเอง ในด้านการใช้สื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ นั้น ถ้าทำได้โดยที่ครูใช้สื่อการเรียน การสอนที่ทันสมัยจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น อีกทั้งประหยัดเวลาใน การสอนตลอดจนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ

งานวิจัยในประเทศ

กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ (2518: 1-2) ได้สำรวจปัญหาและทัศนคติ ของครูที่มีต่อการใช้นวัตกรรมในการเรียนการสอน จากกลุ่มตัวอย่างประชากร ซึ่งเป็นครูที่สอน



ในระดับชั้น ป.1 - ป.4 ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 497 คน ซึ่งแบ่งเป็นชาย 55 คน หญิง 442 คน ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 31 - 40 ปี (47.89%) และรองลงมาอายุต่ำกว่า 31 ปี (34.61%) ครูส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการสอน 6 - 10 ปี (27.57%) เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถาม ผลการวิจัยเกี่ยวกับทัศนคติที่มีต่อนวัตกรรม พบว่า จากนวัตกรรมการเรียนการสอน 15 ประเภท ครูส่วนใหญ่ชอบนวัตกรรมการเรียนการสอน 13 ประเภท ได้แก่ การสอนโดยใช้ บทเรียนโปรแกรม การสอนเป็นคณะ การใช้อุปกรณ์จำลอง การเรียนโดยเด็กต้องผ่านวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละบทเรียนก่อนที่จะเรียนบทต่อไป การแบ่งเด็กเป็นกลุ่มตามความถนัด ความสามารถ ความสนใจ โทรทัศน์ช่วยสอน โทรทัศน์เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ด้านการศึกษา การให้เด็กเรียนดีช่วยสอน เด็กเรียนช้าหรือเด็กในชั้นต่ำกว่าโดยแบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ การใช้เครื่องช่วยสอน การใช้วิทยุช่วยสอน การจัดทำตารางเรียนแบบยืดหยุ่น การสอนรายบุคคลโดยกำหนดวิธีสอนให้เหมาะกับเด็กแต่ละคน การสอนแบบบูรณาการ และพิธีของร้อยละของจำนวนครูที่ชอบนวัตกรรม อยู่ระหว่าง 45.07% - 55.73% จำนวนครู 47.48% แสดงความเห็น ไม่ชอบนวัตกรรม ระบบไม่แบ่งชั้น และจำนวนครู 28.57% แสดงความเห็น "ไม่เข้าใจ" นวัตกรรม การเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วย

เอื้อจิตต์ ล้อมนุระ (2519: 136-137) ได้ศึกษาเรื่องการสำรวจนวัตกรรมการศึกษา ในคณะวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยในประเทศไทย กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้คือ ผู้บริหารการศึกษา อาจารย์ และนักศึกษา รวมทั้งสิ้นจำนวน 898 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า จากนวัตกรรมการเรียนการสอน 8 ประเภท คือ การสอนเป็นคณะ การสอนโดยการทดลอง การสอนโดยการสัมมนา การสอนโดยการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย การสอนโดยใช้วิธีของเคลเลอร์ การสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนด้วยตนเอง โทรทัศน์เพื่อการสอน และการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป มหาวิทยาลัยทุกแห่งดำเนินการสอนเป็นคณะ ใช้ การสอนโดยการทดลอง และการสอนโดยการสัมมนา และยังพบว่าการใช้นวัตกรรมทางการศึกษาจะเป็นผลสำเร็จเพียงไร ขึ้นอยู่กับนโยบายสนับสนุนการใช้นวัตกรรม นวัตกรรมนั้นสามารถแก้ปัญหาทางการศึกษาได้ถ้ามีงบประมาณที่จะนำมาใช้ ในกระบวนการของนวัตกรรม อาจารย์เห็นความสำคัญของการปรับปรุงการเรียนการสอน ผู้บริหาร อาจารย์ นักศึกษา และเจ้าหน้าที่ที่มีส่วนร่วมในการใช้นวัตกรรม ต้องเข้าใจหลักการ และกระบวนการของนวัตกรรม ให้ความร่วมมือ ช่วยแก้ไขข้อบกพร่อง ตลอดจนประเมินผลการใช้นวัตกรรม

คณะกรรมการดำเนินงานระหว่างชาติ ในโครงการร่วมมือระหว่างประเทศ สมาชิกของยูเนสโกในเอเชีย ร่วมกับสถาบันวิจัยการศึกษาแห่งชาติของญี่ปุ่น ได้ทำการสำรวจปัญหาและทัศนคติ ของครูในเอเชีย ที่มีต่อการใช้นวัตกรรมการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากร ซึ่งเป็นครูที่สอนในระดับประถมศึกษา ในเมืองหลวงของประเทศในเอเชีย 12 ประเทศ คือ อาฟกานิสถาน อินเดียเดลี อินเดียมะเดราส อินโดนีเซีย ญี่ปุ่น สาธารณรัฐเวียดนาม สาธารณรัฐเกาหลี มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ ศรีลังกา ไทย รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวนทั้งสิ้น 5,223 คน เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถาม ผลการวิจัยเกี่ยวกับความชอบของครูที่มีต่อนวัตกรรมทางการเรียนการสอนพบว่า

ครูส่วนใหญ่ชอบใช้นวัตกรรมทางการเรียนการสอน และนวัตกรรมที่ครูชอบมากที่สุด คือ การเรียนแบบหน่วยใหญ่ ๆ (78%) อันดับรองลงมาได้แก่ โทรทัศน์เพื่อการศึกษา (77%) การแบ่งเด็กออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ อย่างยืดหยุ่น (75%) การสอนแบบโปรแกรม (73%) เด็กเรียนดีช่วยเด็กเรียนช้า (73%) การรวมหลักสูตร (72%) การสอนเป็นคณะ (72%) (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, ผู้แปล 2520: 95).

เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์ (2521: 4-8) ได้ศึกษาปัญหาของครูนวัตกรรมการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดต่ออาชีพครูกับแบบของพฤติกรรม โดยมีจุดมุ่งหมายประการหนึ่ง คือ เพื่อต้องการทราบความคิดเห็นของครู ในเรื่องของการนำนวัตกรรมการศึกษามาใช้ในโรงเรียน โดยศึกษาเกี่ยวกับบุคคลที่น่าจะเป็นผู้ริเริ่มนำนวัตกรรมมาใช้ บุคคลที่น่าจะเป็นอุปสรรค ในการนำนวัตกรรมมาใช้ อะไรคืออุปสรรคสำคัญ ในการนำนวัตกรรมมาใช้ กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ครู และเจ้าหน้าที่ทางการศึกษา ทั้งชายและหญิงในเขตการศึกษา 7 จำนวน 281 คน เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถาม ผลการวิจัยเกี่ยวกับความคิดเห็นในการนำนวัตกรรมการศึกษามาใช้ในโรงเรียน พบว่า กลุ่มตัวอย่างประชากรมีความเห็นว่า ครูใหญ่หรืออาจารย์ใหญ่ควรเป็นผู้ริเริ่ม และนำนวัตกรรมการศึกษามาใช้ในโรงเรียน บุคคลที่เป็นอุปสรรคที่สุดในการนำนวัตกรรมมาใช้ในโรงเรียนคือ ครูที่รับราชการมานาน บุคคลที่เป็นอุปสรรครองลงมาคือ ครูใหญ่หรืออาจารย์ใหญ่ สิ่งที่เป็นอุปสรรคที่สุดในการนำนวัตกรรมมาใช้ในโรงเรียนคือการขาดเครื่องมือเครื่องใช้ และสิ่งที่เป็นอุปสรรค ถัดมาคือระบบบริหารการศึกษาของไทย

สุวรรณา เอี่ยมสุขวัฒน์ (2522: 52-53) ได้ศึกษาเรื่องการยอมรับนวัตกรรมการ
 ทางการศึกษาของครูมัธยมศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะสำรวจการยอมรับนวัตกรรมการ
 ศึกษาในด้านหลักสูตรและการเรียนการสอนของครูมัธยมศึกษา และเปรียบเทียบความแตกต่าง
 ของการยอมรับนวัตกรรมการศึกษาในด้านหลักสูตรและการเรียนการสอนของครูมัธยมศึกษา
 ตามสภาพความแตกต่าง ของตัวแปรในเรื่องเกี่ยวกับ เพศ อายุ ประสบการณ์ในวิชาชีพ วุฒิ
 การศึกษา การได้เข้าอบรมหลักสูตรใหม่ และสาขาวิชาที่สอน กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ใน
 การวิจัยเป็นครูมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 220 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถาม
 ผลการวิจัยสรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างประชากรมีเกณฑ์การยอมรับนวัตกรรมการศึกษาในเกณฑ์
 ค่อนข้างสูง และมีการยอมรับนวัตกรรมการศึกษา ในด้านการเรียนการสอนมากกว่านวัตกรรมการ
 ทางการศึกษาในด้านหลักสูตร เกี่ยวกับนวัตกรรมการศึกษา ในด้านการเรียนการสอนนั้น ครู
 มัธยมศึกษาที่มีการยอมรับน้อยที่สุด ในเรื่องการใช้สื่อการสอนใหม่ ๆ ถ้าผู้บริหารการศึกษา ไม่
 ค่อยเห็นความสำคัญของการใช้สื่อการสอนมากนัก และครูมัธยมศึกษาที่มีการยอมรับมากที่สุด ในเรื่อง
 การนำทฤษฎีหรือแนวความคิดตามผลงานวิจัยใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนมาดัดแปลงใช้ใน
 วิธีการสอนของครู นอกจากนี้พบว่ามัชฉิม เลขคณิตของการยอมรับนวัตกรรมการศึกษาในด้าน
 หลักสูตรของครูวุฒิตั้งแต่ปริญญาตรีขึ้นไป มีค่าสูงกว่ามัชฉิม เลขคณิตของครูที่มีวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี
 ครูมัธยมศึกษาซึ่งมีความแตกต่างในเรื่องเพศ อายุ ประสบการณ์ในวิชาชีพ วุฒิการศึกษา การได้
 เข้ารับการอบรมหลักสูตรใหม่และสาขาวิชาที่สอน มีการยอมรับนวัตกรรมการศึกษา ไม่แตกต่างกัน

ชูชาติ บุญชู (2524: 85-88) ได้ศึกษาเรื่องการยอมรับนวัตกรรมการศึกษา
 ของครูประถมศึกษา ในจังหวัดลพบุรี โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจและ เปรียบเทียบการยอมรับ
 นวัตกรรมการศึกษาของครูประถมศึกษาในจังหวัดลพบุรี และเปรียบเทียบความแตกต่างของ
 การยอมรับนวัตกรรมการศึกษา ของครูประถมศึกษาในจังหวัดลพบุรี โดยจำแนกตามเพศ
 ประสบการณ์ในวิชาชีพ วุฒิการศึกษา และขนาดโรงเรียน กลุ่มตัวอย่างประชากรคือ ครูประถม
 ศึกษาในจังหวัดลพบุรีจำนวน 408 คน ซึ่งเป็นชาย 155 คน หญิง 253 คน เครื่องมือที่ใช้คือ
 แบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า ตัวอย่างประชากรมีการยอมรับนวัตกรรมการศึกษาอยู่ใน
 ระดับค่อนข้างสูง มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.58 - 4.66 ในการยอมรับนวัตกรรมการศึกษา
 โดยทั่วไป ในด้านที่เกี่ยวกับการยอมรับนวัตกรรมการศึกษาที่ใช้อยู่ในวงการศึกษายังจึ้น
 พบว่า การยอมรับการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปมากที่สุด นวัตกรรมที่มีการยอมรับในเกณฑ์มาก

ได้แก่ การสอนโดยให้เขียนเรื่องจากรูปภาพ หรือช่วยกันแต่งคนละประโยคต่อเนื่องกัน การแสดงบทบาทสมมติ ส่วนนวัตกรรมการได้รับการยอมรับในเกณฑ์ที่ต่ำสุดได้แก่ การประเมินผลตนเองและเพื่อนจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้ การให้นักเรียนสอนกันเอง การจัดโรงเรียนระบบไม่แบ่งชั้น ครูประณตศึกษาที่แตกต่างกันในด้าน เพศ วุฒิการศึกษา ประสบการณ์วิชาชีพ มีการยอมรับนวัตกรรมการศึกษาทั้งไปและที่ใช้อยู่ในวงการศึกษามีปัจจุบันไม่แตกต่างกัน และครูประณตศึกษา ซึ่งล้วนอยู่ในโรงเรียนขนาดกลางกับโรงเรียนขนาดใหญ่ มีการยอมรับนวัตกรรมการศึกษาที่ใช้อยู่ในวงการศึกษามีปัจจุบันแตกต่างกัน

ภารดี ศิริบุรี (2525: 85-88) ได้ศึกษาเรื่ององค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์ต่อการใช้นวัตกรรมทางการสอนของอาจารย์วิทยาลัยครูในกลุ่มนครหลวง กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้เป็นอาจารย์วิทยาลัยครูในกลุ่มนครหลวง 6 แห่ง จำนวน 479 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า วุฒิการศึกษาที่แตกต่างกันไม่มีความสัมพันธ์ต่อความเห็นของอาจารย์ ในด้านทัศนคติที่มีต่อนวัตกรรม ความต้องการในการใช้นวัตกรรม การให้การสนับสนุนด้านการเงิน เพื่อนร่วมงาน และความยากง่ายของนวัตกรรมการสอน อาจารย์ที่มีประสบการณ์ในการทำงาน ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป มีความเห็นว่า การให้การสนับสนุนในด้านต่าง ๆ นั้นมีความสัมพันธ์ต่อการใช้นวัตกรรมทางการสอน นวัตกรรมทางการสอนที่อาจารย์ทุกกลุ่มใช้มาก ได้แก่ การสอนแบบสืบสวนสอบสวน การสอนเป็นคณะ การใช้สถานการณ์จำลอง การสอนแบบสะท้อนความคิดและบทบาทสมมติ

รุ่งฟ้า รัชวิเชียร (2526: 64-69) ได้ศึกษาเรื่อง การยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนของครูภาษาไทยในโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตการศึกษา 7 และ 8 กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้เป็นครูที่สอนภาษาไทยในโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตการศึกษา 7 และ 8 จำนวน 222 คน เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า ครูภาษาไทย มีการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนประเภทการสอนแบบทักษะสัมพันธ์ และการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ อยู่ในระดับขั้นทดลองใช้ และในการเปรียบเทียบการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนของครูภาษาไทย พบว่า ครูภาษาไทยที่มีความแตกต่างกันในเรื่อง เพศมีการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 เกี่ยวกับนวัตกรรมการเรียนการสอนประเภท การสอนเป็นรายบุคคล การสอนโดยให้บทเรียนไม่ดูล การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ การสอนแบบ

สืบสวนสอบสวน และการสอนโดยให้นักเรียนที่เรียนดีช่วยสอนนักเรียนที่เรียนช้า ครูภาษาไทยที่มีความแตกต่างกันในเรื่องวุฒิการศึกษามีการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนไม่แตกต่างกันที่ระดับ 0.05 และครูภาษาไทยที่มีความแตกต่างกันในเรื่องประสบการณ์ในการสอนมีการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 เกี่ยวกับนวัตกรรมการเรียนการสอนประเภท การสอนเป็นคณะ และระบบโรงเรียนไม่แบ่งชั้น และแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 เกี่ยวกับนวัตกรรมการเรียนการสอนประเภท การสอนเป็นรายบุคคล กับการสอนแบบจุลภาค

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นว่า มีผู้ให้ความสนใจกับการศึกษาเกี่ยวกับทางด้านนวัตกรรมการศึกษาพอสมควรทั้งในระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษาและเริ่มมีการศึกษาวิจัยตั้งแต่พุทธศักราช 2518 จนถึงพุทธศักราช 2526 อย่างไรก็ตาม การวิจัยทางด้านนวัตกรรมการศึกษาควรจะได้รับ ความสนใจต่อไปทั้งนี้ เพราะจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการศึกษาของชาติทุกระดับ

งานวิจัยในต่างประเทศ

เลสลีย์ โนเบิล เพอร์ดี (Leslie Noble Purdy 1973: 7006-A) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการยอมรับนวัตกรรมการศึกษาและการต่อต้านนวัตกรรมการเรียนการสอนของอาจารย์ในวิทยาลัยชุมชน 2 แห่ง ในอเมริกา การวิจัยครั้งนี้ใช้การสังเกตการทำงานของอาจารย์ทุกวันใช้เวลาในการสังเกต 8 เดือน นอกจากนี้ยังใช้การสัมภาษณ์คณะที่ร่วมทำงานในวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า ปฏิกริยาของอาจารย์ต่อนวัตกรรมขึ้นอยู่กับความคล่องตัว ความมีอิสระในการทำงาน ถ้ามีสองสิ่งนี้ อาจารย์ก็จะนำนวัตกรรมการสอนมาใช้มาก จะยอมรับนวัตกรรมที่ได้รับสนับสนุนจากผู้บริหาร และยินดีที่จะรับฟังความคิดเห็นจากกลุ่มมากกว่าคนเดียว

เกลน สจวต แอลลัน (Glenn Stewart Allan 1977: 1747-A) ได้ศึกษาการรับรู้คุณลักษณะของนวัตกรรมการเรียนการสอน และการยอมรับ กลุ่มตัวอย่างประชากรคือ นักศึกษาจำนวน 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือรายการสัมภาษณ์และรูปภาพที่สามารถวัดคุณลักษณะของการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนได้ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะตรวจสอบคุณลักษณะของนวัตกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยให้การยอมรับเร็วขึ้นหรือช้าลง 5 ประการคือ ความได้เปรียบเชิงเทียบ ความเข้ากันได้ ความสลับซับซ้อน ความสามารถนำไปทดลองใช้ได้ และความสามารถสังเกตได้ ผลการวิจัยพบว่า

คุณลักษณะของนวัตกรรม 4 ประการ คือ ความได้เปรียบเชิงเทียบ ความเข้ากันได้ ความสามารถนำไปทดลองใช้ได้และความสามารถสังเกตได้ ไม่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมการศึกษามีเพียงคุณลักษณะเดียวที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมการศึกษา คือ ความสลบซับซ้อน

แอน ราเควล นูเนซ (Ann Raquel Nuñez 1977: 140-A) ได้ศึกษาเรื่องตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้นวัตกรรมการศึกษาของครู กลุ่มตัวอย่างประชากรคือครูจำนวน 877 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถาม ตัวแปรดังกล่าวได้แก่ เพศ เชื้อชาติ ระดับ และวิชาที่สอน ความคุ้นเคยกับโครงการและความมีประสบการณ์ ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรดังกล่าวไม่มีนัยสำคัญที่จะวัดการรับรู้นวัตกรรมการศึกษาของครูได้ แม้ว่าเพศจะมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญต่อการรับรู้ก็ตาม แต่เมื่อรวมตัวแปรทั้งหมดแล้วก็ไม่ถึงว่าตัวแปรดังกล่าวมีอิทธิพลต่อการรับรู้นวัตกรรมการศึกษาของครู

เอ็ดวิน ริชาร์ด กริฟฟิธ (Edwin Richard Griffith 1978: 2535-A) ได้ศึกษาการจัดรูปแบบของการจัดองค์การนวัตกรรมการศึกษาในโรงเรียนชุมชนเป็นการศึกษาโดยการสัมภาษณ์ ใช้แบบสอบถาม ตรวจสอบเอกสาร และการสังเกตโครงการทดลอง พบว่าองค์ประกอบที่ส่งเสริมการใช้และยอมรับนวัตกรรมคือ ผู้สืบทอดการเปลี่ยนแปลงผู้นี้เทศคิดตามผล ผู้สนับสนุนโครงการบริหารและพบว่าองค์ประกอบที่ทำให้ล้มเหลวคือการขาดการชี้แจงความมุ่งหมายของโครงการ ซึ่งจะมีผลถึงบุคคล สิ่งแวดล้อม รวมทั้งเงินทุนในการส่งเสริมนวัตกรรมนั้น ๆ

ฟลอเรนส์ ไอรีน เฮนเดอร์สัน (Florence Irene Henderson 1978: 5160-A) ได้ศึกษาโครงสร้างขององค์การและการยอมรับนวัตกรรมการศึกษา กลุ่มตัวอย่างประชากรคือครูจำนวน 1246 คน เครื่องมือที่ใช้วัดการยอมรับนวัตกรรม 24 ประเภท คือ การใช้ขั้นการยอมรับของ Regers ผลการวิจัยพบว่า ระดับขององค์การมีผลต่อการยอมรับ และได้ทราบถึงความก้าวหน้าของครูโดยผ่านกระบวนการของขั้นการตัดสินใจที่จะยอมรับนวัตกรรม 12 ใน 24 ประเภทอยู่ในระดับการยอมรับอย่างมาก ส่วนนวัตกรรมที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีและส่วนบุคคลได้รับการยอมรับน้อย ตัวแปรเกี่ยวกับครูมีผลต่อพฤติกรรมการยอมรับด้วย

จอห์น กัสต์เดอมอส (John Gust Demos 1978: 7108-A) ได้ศึกษาเรื่องการรับรู้ของครูที่มีต่อวัตรกรรมและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มตัวอย่างประชากรคือ ครูจำนวน 250 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า ครูซึ่งได้รับการสนับสนุนในด้านหลักการ จะมีการรับรู้ในทางที่ดีต่อวัตรกรรมและการเปลี่ยนแปลง ครูซึ่งมีส่วนในการวางแผน และพัฒนาหลักสูตรจะมีการรับรู้อย่างพอใจมากกว่า ครูชายมีการเปิดกว้างในด้านความคิดในการยอมรับวัตรกรรมทางการศึกษามากกว่าครูหญิง ครูซึ่งสอนวิชาบังคับจะมีการรับรู้วัตรกรรม และการเปลี่ยนแปลง เช่นเดียวกับครูที่สอนวิชาเลือกและครูซึ่งเคยไปเยี่ยมโครงการเปลี่ยนแปลงในโรงเรียนอื่น จะมีทัศนคติที่ดีต่อวัตรกรรม พยายามที่จะนำวัตรกรรมไปใช้และแนะนำผู้อื่นอีกด้วย

น้อมศรี แดงหาญ (Normsri Dangharn 1979: 4687-A) ได้ศึกษาถึงความยอมรับวัตรกรรมทางการศึกษาของครูและทัศนคติของครูที่มีต่อหลักสูตร โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากร คือ ครูในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาของโรงเรียนรัฐบาลในภาคตะวันออกเฉียงใต้ของสหรัฐอเมริกาจำนวน 251 คน เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถามผลการวิจัยพบว่าความยอมรับวัตรกรรมทางการศึกษาของครูมีความสัมพันธ์กับทัศนคติของครูต่อการร่วมวางหลักสูตรและการนำเอาหลักสูตรไปใช้ ส่วนตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับครู ได้แก่ วุฒิ และชั้นที่สอน ไม่มีความสัมพันธ์กับความยอมรับวัตรกรรมทางการศึกษาของครู แต่ระยะเวลาที่เป็นครูและระยะเวลาที่สอนในโรงเรียน ปัจจุบันมีความสัมพันธ์กับความยอมรับวัตรกรรมทางการศึกษา

ราช กุมารี กุพตา (Raj Kumari Gupta 1979: 3740-A) ได้ศึกษาเรื่องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางบุคลิกภาพของนักการศึกษา ในรัฐอินเดียนาและความต้องการในการยอมรับ วัตรกรรมในโรงเรียน กลุ่มตัวอย่างประชากรคือ นักการศึกษาจำนวน 290 คน เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างคุณลักษณะทางบุคลิกภาพของนักการศึกษาซึ่งมีความต้องการที่จะยอมรับวัตรกรรมมากกว่า และนักการศึกษาซึ่งมีความต้องการที่จะยอมรับวัตรกรรมน้อยกว่า นอกจากนี้ยังพบว่า มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างคุณลักษณะทางบุคลิกภาพของนักการศึกษา และความต้องการที่จะยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อการศึกษา และได้ให้ข้อ เสนอแนะว่านักการศึกษาหญิงมีความต้องการที่จะยอมรับวัตรกรรมมากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับนักการศึกษาชายที่มีอารมณ์คงที่ มีความระมัดระวังตนเอง มีความคิดและสุ่ม

คลารา รูธ ฮูเทน เบอร์ฟอร์ด (Clara Ruth Hooten Burford 1980: 922-A) ได้ศึกษาการวัดการเปลี่ยนแปลงของครูในฐานะ เป็น เครื่องชี้วัดขั้นตอนการสนับสนุน วัตกรรมการในโรงเรียนประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างประชากรคือครูในรัฐ เทกซัส เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และแบบวัดทัศนคติของครู ผลการวิจัยพบว่า ครูที่เริ่มสอนใหม่ ๆ จะมีความสนใจสูงกว่าและมากกว่าครูที่มีประสบการณ์ในการสอนมาาก

เดวิด อาร์ชิวาลด์ (David Archibald 1980: 2075-2076-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการยอมรับของครูอาชีวศึกษาในการตัดสินใจใช้วัตกรรมการ และความสัมพันธ์ของตัวแปรด้านสถานการณ์ที่มีต่อพฤติกรรม กลุ่มตัวอย่างประชากรคือ ครูอาชีวศึกษาจำนวน 99 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า ครูมีความเข้าใจในวัตกรรมการแตกต่างกัน ครูที่ยอมรับนวัตกรรมและครูไม่ยอมรับนวัตกรรมไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องของลักษณะส่วนบุคคล แต่ลักษณะของโรงเรียนมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการยอมรับของครู ส่วนลักษณะของโรงเรียนลักษณะส่วนบุคคลไม่มีความสัมพันธ์ กับพฤติกรรมการยอมรับของครู นอกจากนั้น ความเข้าใจของครูยังมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการยอมรับอีกด้วย

ไวโอเล็ตตา เม ฟิชเชอร์ ลีน (Violetta Mae Fisher Lien 1980: 3035-A) ได้วิเคราะห์ความต้องการของครูในการใช้วัตกรรมการศึกษา กลุ่มตัวอย่างประชากรคือ ครูจำนวน 332 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า ครูซึ่งใช้กิจกรรมการเปลี่ยนแปลงในห้องเรียนมากกว่าจะมีการเปิดกว้างที่จะใช้วัตกรรมการเพิ่มขึ้น กิจกรรมในห้องเรียนของครู จะมีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงการสอนและบทบาทของครูอย่างเห็นได้ชัด

ลุยส์ แอนเจล โรมอส ออร์ติซ (Luis Angel Romos Ortiz 1981: 2311-A) ได้ศึกษาการยอมรับของครูในโรงเรียนเปอร์โตริกันเกี่ยวกับนวัตกรรมที่นำเสนอ 4 ประเภท กลุ่มตัวอย่างประชากรคือ ครูจำนวน 435 คน เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า ครูที่แบ่งตามระดับชั้นที่สอน และครูที่แบ่งตามตำแหน่งทางบริหารมีการยอมรับนวัตกรรมแตกต่างกัน อายุมีความสัมพันธ์ต่อการยอมรับนวัตกรรมทั้ง 4 ประเภท ครูที่แบ่งตามอายุและชั้นที่สอน ครูที่แบ่งตามอายุและตำแหน่งบริหาร ครูที่แบ่งตามอายุชั้นที่สอนและตำแหน่งบริหาร มีการยอมรับนวัตกรรมแตกต่างกัน.

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมานี้ จะเห็นได้ว่าในต่างประเทศได้ตระหนักถึงความสำคัญของนวัตกรรมทางการศึกษา และมีการวิจัยกันมาก ส่วนงานวิจัยในประเทศมีทั้งงานวิจัยที่สืบเนื่องมาจากการวิจัยในต่างประเทศ งานวิจัยเกี่ยวกับนวัตกรรมทางการศึกษาของครูประถมศึกษา ครูมัธยมศึกษา และอาจารย์ที่สอนในระดับอุดมศึกษา แต่ยังไม่ม้งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้นวัตกรรมทางการศึกษาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาโดยเฉพาะซึ่งถ้าได้มีการศึกษาวิจัย ผลการวิจัยจะเป็นแนวทางในการพัฒนาครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการใช้นวัตกรรมทางการศึกษาคต่อไป และเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อีกทางหนึ่งด้วย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย