



บทที่ 2

### วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เก่ง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่เรียนเสริมจากครูกับกลุ่มที่เรียนด้วยตนเอง" ผู้วิจัยจะกล่าวถึง วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. ความหมายของการสอนซ่อมเสริม
2. สาเหตุที่ต้องจัดให้มีการสอนซ่อมเสริม
3. จุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริม
4. ประเภทของการสอนซ่อมเสริม
5. ลักษณะของนักเรียน
6. ความจำเป็นที่ต้องมีการสอนเสริมนักเรียน เก่ง
7. การเรียนเสริมจากครู
8. การเรียนด้วยตนเอง
9. งานวิจัยในประเทศ
10. งานวิจัยในต่างประเทศ

#### ความหมายของการสอนซ่อมเสริม

มีผู้ให้คำอธิบายความหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้

อ่ำไพ สุจริตกุล (2514: 141) ได้กล่าวว่า "การสอนซ่อมเสริม (Remedial teaching) คือการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องและเสริมทักษะการเรียนรู้ใหม่ ๆ ให้แก่เด็ก"

ศรียา และประภัสร์ นิยมธรรม (2520: 25) ได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมว่า "การสอนซ่อมเสริมเป็นบริการที่แยกจากชั้นเรียนปกติ เป็นการสอนเพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ใหม่ ๆ และ/หรือช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของเด็กที่ต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษ จากครู"

กรมวิชาการ (2521: 39) ได้กล่าวไว้ในคู่มือการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ว่าการสอนซ่อมเสริมนั้นจำแนกออกได้ 2 ลักษณะ คือ

1. การสอนซ่อม เป็นการสอนนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนไม่ทันเพื่อนในชั้นเรียน เพื่อให้เพื่อนเหล่านั้นสามารถเรียนได้ทันเพื่อนที่อยู่ในระดับชั้นเดียวกัน
2. การสอนเสริม เป็นการสอนนักเรียนที่ฉลาดให้มีโอกาสใช้ความสามารถของตนได้อย่างเต็มที่ไปในแนวทางที่ถูกต้อง และก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งแก่ตนเองและสังคม

กรมวิชาการ (2521: 1) ได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้

☉ การสอนซ่อม คือ การจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์เพิ่มเติมให้แก่เด็กเรียนที่เรียนตามวิธีการสอน ตามปกติในเวลาเรียนในชั้นเรียนเท่า ๆ กันกับนักเรียนกลุ่มใหญ่ แล้วยังไม่สามารถผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ครบตามที่ผู้สอนกำหนด เพื่อให้เด็กเรียนที่ไม่สามารถผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้นั้นได้ใช้เวลาในการศึกษาเพิ่มเติมมากขึ้นพร้อมทั้งได้เปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนรู้เพื่อให้สามารถผ่านจุดประสงค์ต่าง ๆ ได้ครบตามที่ต้องการและพร้อมที่จะเรียนคอนต่อไปได้หรือให้ผ่านเกณฑ์ที่จะตัดสินได้ว่าผ่านวิชานั้นได้

การสอนเสริม คือ การจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์ให้แก่เด็กเรียนที่เรียนได้เร็วกว่านักเรียนปกติ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนที่เรียนเร็วเหล่านี้ได้พัฒนาความสามารถของคนได้เต็มที่ โดยให้ความรู้ในเรื่องนั้นให้ละเอียดลึกซึ้งมากขึ้น

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2523: 1) ได้กล่าวว่า "การสอนซ่อมเสริมก็คือ การให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้มีเวลาเรียนเพิ่มขึ้น ได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพิ่มขึ้น เข้าใจขึ้นจนสามารถบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้"

กรมวิชาการ (2524: 97-98) ได้กล่าวไว้ในคู่มือการบริหารการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย 2524 ถึงความหมายของการซ่อมเสริมว่า

... การซ่อมเสริม เป็นวิธีการที่จะช่วยให้นักเรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนได้ทันเพื่อน เป็นการสอนที่ช่วยให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจบทเรียนใดบทเรียนหนึ่งให้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น และช่วยให้นักเรียนที่เรียนไปแล้วยังไม่เกิดสัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ให้มีสัมฤทธิ์ผลยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการสอนที่ช่วยให้นักเรียนที่เรียนดีหรือเรียนเก่ง ซึ่งมีความฉลาดอยู่แล้วให้มีโอกาสเสริมความรู้เพิ่มมากยิ่งขึ้น...

อัลเบิร์ต เจ แฮร์ริส (Albert J. Harris 1971: 286) ได้กล่าวว่า

...การสอนซ่อม เสริมมีลักษณะหลายประการที่คล้ายคลึงกับการสอนในชั้นเรียน คือมุ่งให้นักเรียนมีทักษะและความสนใจแตกต่างกันได้ประสบความสำเร็จในการเรียนตรงตามที่คาดหวังไว้ได้เหมือนกัน และการสอนซ่อมเสริมมักจะสอนนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มเล็ก โดยที่ครูผู้สอนสามารถที่จะให้ความสนใจกับนักเรียนได้อย่างเต็มที่ จึงทำให้มีโอกาที่จะพบปัญหาและความต้องการของผู้เรียนได้ง่ายขึ้น...

นินา แอล รอนเซาเซิน (Nina L. Ronshausen 1975: 22) ยังได้ให้ความหมายของการสอนเสริมว่า "การสอนเสริม เป็นกระบวนการสอนที่จัดไว้เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น"

แอนน์ ซี แคนด์เลอร์, การี เอ็ม แบลคเบิร์น และเวอร์จิเนีย โซเวลล์ (Ann C. Candler, Gary M. Blackburn and Virginia Sowell 1980: 380) ได้ให้ความหมายของการสอนเสริมว่า "การสอนเสริม เป็นการแก้ไขข้อบกพร่อง ส่งเสริมให้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ หรือทำความเข้าใจในสิ่งที่มีปัญหาอยู่"

นอกจากความหมายการสอนเสริมดังกล่าวแล้ว หนิดา พิสิษฐอมรชัย (2528: 8) ได้สรุปการสอนเสริมดังนี้ การสอนเสริม หมายถึง การจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์หลังการเรียนการสอนปกติ เพื่อทบทวนแก้ไขข้อบกพร่องหรือให้ความรู้ใหม่ ๆ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า การสอนซ่อมเสริมจะแยกได้เป็นการสอนซ่อมและการสอนเสริม การสอนซ่อม หมายถึง การสอนเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ได้ทันเพื่อน เพื่อให้เข้าใจบทเรียนที่ยังไม่เข้าใจ เพื่อให้นักเรียนที่ยังไม่เกิดสัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เกิดสัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์ การสอนเสริม หมายถึง การสอนเพื่อให้ความรู้เพิ่มมากขึ้นหรือให้สัมฤทธิ์ผลยิ่งขึ้น นักเรียนอ่อนจึงสมควรที่จะเรียนทั้งซ่อมและเสริม นักเรียนเก่งก็อาจจะเรียนเฉพาะเสริมอย่างเดียว หรือถ้ามีส่วนบกพร่องก็จะเรียนซ่อมด้วย

### สาเหตุที่ต้องจัดให้มีการสอนซ่อมเสริม

การสอนซ่อมเสริมมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเรียนการสอนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย 2524 เนื่องจากหลักสูตรดังกล่าวเน้นการเรียนเพื่อรอบรู้ ดังนั้นในการเรียนการสอนจึงมุ่งให้ผู้เรียนสามารถผ่านจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ และจะต้องผ่านจุดประสงค์เป็นจำนวนเท่ากับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้จึงจะถือว่าผ่านรายวิชานั้น ครูจำเป็นจะต้องช่วยสอนให้นักเรียนสามารถรู้ถึงขั้นที่จะผ่านจุดประสงค์ต่าง ๆ ได้ครบถ้วน

สมศักดิ์ สินธุระเวช (2523: 1-2) ได้กล่าวถึงสาเหตุที่โรงเรียนจำเป็นต้องจัดให้มีการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้คือ

1. ความต้องการที่จะให้นักเรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
2. นักเรียนมีความสามารถในการเรียนต่ำ
3. การสอนที่ไม่ประสบผลสำเร็จ อาจเนื่องมาจากครูใช้วิธีสอนที่ไม่เหมาะสม ทำให้นักเรียนไม่เข้าใจบทเรียน
4. ความแตกต่างกันในด้านต่าง ๆ ของนักเรียนแต่ละคน เช่น ด้านเจตคติ ความถนัด ความสนใจ และความขยันขันแข็ง เป็นต้น
5. สื่อการเรียนที่ใช้ยังไม่ดีพอ
6. จุดประสงค์บางจุดประสงค์เป็นลำดับขั้นของการเรียนรู้ การที่นักเรียนจะบรรลุจุดประสงค์ขั้นสูงได้จำเป็นต้องผ่านจุดประสงค์ขั้นต้นก่อน ถ้าหากนักเรียนยังไม่ผ่านจุดประสงค์ขั้นต้นครูจะต้องจัดสอนซ่อมเสริมให้
7. จุดประสงค์ต่าง ๆ ที่ตั้งไว้บางจุดประสงค์อยู่ในระดับสูง การที่ผู้เรียนจะบรรลุได้ภายหลังการสอนจึงเป็นไปได้ยาก และต้องอาศัยเวลาพอสมควร ดังนั้นจึงต้องมีการสอนซ่อมเสริมให้ เป็นบางส่วน

กรมวิชาการ (2524: 97-98) กล่าวไว้ในคู่มือการบริหารการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 เกี่ยวกับความจำเป็นที่ต้องมีการสอนซ่อมเสริมไว้ ดังนี้

1. สติปัญญาแตกต่างกัน
2. วิธีการเรียนรู้หรือความสามารถเฉพาะตัวในการที่จะรับรู้เรื่องราวแตกต่างกัน

3. สภาพเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมแตกต่างกัน

4. แรงจูงใจในการเรียนแตกต่างกัน

สาเหตุต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้ ทำให้นักเรียนแต่ละคนบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนได้ไม่เท่ากัน นักเรียนที่เรียนอ่อนต้องการความช่วยเหลือ ส่วนนักเรียนที่เรียนเก่งก็ต้องการได้รับการพัฒนาตนเองถึงที่สุด การจัดการสอนซ่อมเสริมจะเป็นการตอบสนองนักเรียนแต่ละคนได้

#### จุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริม

การที่นักเรียนต้องประสบความล้มเหลวทางการเรียนอันอาจเนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ ดังได้กล่าวมาแล้ว ครูจึงจำเป็นต้องทำหน้าที่หาทางแก้ไข ช่วยเหลือ หรือขจัดปัญหาทางการเรียนให้แก่ นักเรียน เพื่อให้ นักเรียนบรรลุและพบความสำเร็จในการศึกษา

ศรียา และประภัสร์ นิยมธรรม (2520: 30) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้ว่า " เพื่อช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้และมีจุดหมายปลายทางคือ การยกระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนให้ใกล้เคียงกับสมรรถวิสัยของนักเรียนให้มากที่สุด

ไม่เพียงแต่นักการศึกษาของไทย เท่านั้นที่ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริม นักการศึกษาชาวต่างประเทศคือ เดอโลว์ส อี. โคชีวาร (DeLoise E. Kochevar 1975: 18) ก็ได้กล่าวไว้ดังนี้คือ

1. เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถที่แท้จริงของตนเองได้อย่างเต็มที่
2. เพื่อช่วยเหลือนักเรียนให้สามารถแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียน หรือจุดอ่อนของตนเองได้
3. เพื่อส่งเสริมความเจริญงอกงามทางด้านต่าง ๆ ของนักเรียนซึ่งจะช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนได้มากยิ่งขึ้น

จากข้อความดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริมคือ แก้ไขข้อบกพร่องและส่งเสริมให้นักเรียนเรียนได้ตามความสามารถอย่างเต็มที่

### ประเภทของการสอนซ่อมเสริม

การสอนซ่อมเสริมมีหลายประเภท ซึ่งมีผู้กล่าวถึงดังนี้

ศรียา และประภัสร์ นิยมธรรม (2520: 24-26) ได้แบ่งประเภทของการสอนซ่อมเสริมไว้ 4 ประเภท คือ

1. การสอนเพื่อแก้ไข (Corrective instruction) เป็นการสอนในชั้นเรียนปกติ ซึ่งผู้สอนอาจเป็นครูประจำชั้นหรือครูประจำวิชาก็ได้ จะทำการสอนเมื่อพบว่านักเรียนทั้งชั้นหรือนักเรียนส่วนใหญ่ในชั้นเรียนเกิดความเข้าใจผิดในเนื้อหาบางอย่าง หรือมีผลการเรียนต่ำกว่าที่คาดไว้ในเนื้อหาบางวิชา การสอนแบบนี้ครูจำเป็นต้องวิเคราะห์ปัญหาก่อนที่จะใช้เทคนิควิธีการสอนซ่อมเสริม เพื่อช่วยแก้ปัญหาเหล่านั้น
2. การสอนซ่อมเสริม (Remedial teaching) เป็นการสอนเพื่อช่วยแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือจากครูเป็นพิเศษ และเป็นการเสริมทักษะการเรียนใหม่ ๆ ให้แก่นักเรียนด้วย การสอนแบบนี้เป็นการสอนที่แยกจากชั้นเรียนปกติ และมักจะสอนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มย่อย
3. การสอนเพื่อปรับสภาพ (Adapted instruction) เป็นวิธีการสอนที่ใช้สำหรับนักเรียนที่มีระดับสติปัญญา (I.Q.) ต่ำกว่า 90 หรืออยู่ในช่วง 70 - 90 นักเรียนประเภทนี้มีขีดความสามารถในการเรียนรู้อยู่ในวงจำกัดจึงทำให้เรียนช้ากว่าปกติ ตามความเป็นจริงแล้วเขาสามารถใช้หลักสูตรร่วมกับนักเรียนปกติได้ แต่เนื้อหาและวิธีการสอนจะต้องปรับให้เหมาะสมกับความสามารถและระดับสติปัญญาของพวกเขา ความคาดหวังในด้านการเรียนของนักเรียนเหล่านี้จึงต้องแตกต่างไปจากนักเรียนปกติด้วย
4. การสอนเร่ง (Accelerated instruction) การสอนแบบนี้เป็นการสอนที่ใช้กับนักเรียนฉลาดหรือนักเรียนที่มีสติปัญญาสูง แต่ไม่ได้ใช้ความสามารถทางด้านสติปัญญาอย่างเต็มที่ จึงทำให้ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนเท่าที่ควร ถ้านักเรียนเหล่านี้เรียนร่วมกับนักเรียนที่มีความสามารถต่ำกว่า จะทำให้เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน เนื่องจากไม่ได้แสดงความสามารถของตนได้อย่างเต็มที่หรือไม่ได้รับการยอมรับ นักเรียนเหล่านี้จะมีปัญหาทางด้านการปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนหรือมีปัญหาทางด้านอารมณ์ การจัดการศึกษาให้นักเรียนประเภทนี้จึงต้องมีลักษณะพิเศษออกไป ซึ่งมี 3 วิธีด้วยกันคือ



ก. การเรียนเร็ว เป็นการเรียนก่อนเกณฑ์อายุ การเรียนข้ามชั้น หรือ การสอบเทียบความรู้ เป็นต้น การสอนแบบนี้มักจะเป็นการสอนที่ให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ครูจะเป็นเพียงผู้คอยแนะนำหรือแนะแนวเฉพาะ เรื่องที่จำเป็นแก่นักเรียนเท่านั้น

ข. การเรียนเพิ่ม เป็นการเรียนเพิ่มเติมวิชาที่เรียนไปแล้ว มีการเพิ่มเนื้อหาในแต่ละวิชา เข้าไปในหลักสูตรตามปกติ อาจมอบหมายงานให้ทำเป็นพิเศษให้ไปอ่านเพิ่มเติมหรือให้เรียนพิเศษนอกชั้น เป็นต้น

ค. การเรียนเฉพาะ เป็นการเรียนเพื่อเสริมทักษะบางด้านเป็นพิเศษตามความถนัดและความสามารถของนักเรียน มักใช้ในกรณีที่ต้องการคัดนักเรียนเฉพาะกลุ่มออกไปเพื่อสอนเป็นพิเศษ

อัญชลี แจ่มเจริญ และสุกัญญา ธาวิวรรณ (2523: 13) ได้แบ่งประเภทของการสอนซ่อมเสริมออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การสอนซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนไม่ทันเพื่อน เพื่อให้เรียนได้ทันเพื่อนในระดับชั้นเดียวกันหรือทันตามโครงการที่กำหนดไว้
2. การสอนซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนฉลาด ให้ได้ใช้ความสามารถที่มีอยู่ให้เต็มที่ และเป็นไปในแนวทางที่ถูกที่ควรและมีประโยชน์

กรมวิชาการ (2524: 99-100) ได้จำแนกประเภทของการสอนซ่อมเสริมไว้ในคู่มือการบริหารการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 ดังนี้คือ

1. การสอนซ่อมเสริมก่อนการเรียนการสอน เป็นการสอนภายหลังการประเมินผล การเรียน ถ้าพบว่านักเรียนคนใดยังมีพื้นฐานความรู้ไม่เพียงพอ หรือยังไม่มีพฤติกรรมพื้นฐานในการเรียน จะต้องจัดการสอนซ่อมเสริมเพื่อให้มีความรู้พื้นฐานเท่าเทียมกันก่อน เพื่อว่าเมื่อสอนความรู้ใหม่แล้วผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่ประสบปัญหาอันเนื่องมาจากพื้นฐานความรู้เดิม วิธีนี้ครูผู้สอนจะต้องหาวิธีทดสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็ก เพื่อให้ทราบข้อบกพร่องก่อน จึงจะทำการสอนซ่อมเสริม

2. การสอนซ่อมเสริมในขณะที่ทำการสอน เป็นการสอนภายหลังการประเมินผลการเรียน เพราะนักเรียนถึงแม้จะมีความรู้พื้นฐานเท่าเทียมกัน แต่การรับรู้และความเข้าใจในสิ่งที่เรียนใหม่ย่อมแตกต่างกัน ซึ่งครูจะต้องใช้การสังเกต การสอบถามและวิธีการอื่น ๆ เพื่อให้ทราบความ

แตกต่างของนักเรียน เหล่านี้ และดำเนินการจัดสอนซ่อม เสริม ให้กับนักเรียนที่ยังไม่บรรลุตาม จุดประสงค์

3. การสอนซ่อมเสริมเพื่อสอบแก้ตัว เป็นการสอนภายหลังการตัดสินผลการเรียนแล้ว ถ้านักเรียนสอบไม่ผ่านตาม เกณฑ์ที่กำหนดไว้ หรือได้ระดับผลการเรียน "0" ครูต้องจัดการสอน ซ่อมเสริมให้นักเรียนก่อนที่จะให้นักเรียนสอบแก้ตัวใหม่

การสอนซ่อมเสริมในขณะทำการสอน และภายหลังการตัดสินผลการเรียนเพื่อสอบ แก้ตัวนั้น ครูผู้สอนควรพิจารณาเฉพาะ เรื่องที่นักเรียนไม่รู้เรื่องหรือยังไม่เข้าใจหรือไม่ผ่านเกณฑ์ มาสอนให้เกิดความเข้าใจเพื่อให้นักเรียนผ่าน เกณฑ์ที่กำหนดไว้ มิใช่สอนทบทวนทั้งหมด

4. การสอนเสริมสำหรับนักเรียนที่ฉลาดและเรียนรู้ได้เร็วกว่าผู้อื่น เนื่องจากจุด มุ่งหมายและหลักการของหลักสูตรนั้นมุ่งที่จะส่งเสริมการพัฒนาของนักเรียนทุกคนให้เป็นไปตาม ความสามารถ ดังนั้นครูจึงต้องให้ความสนใจและสนับสนุนนักเรียนที่เรียนเก่งให้มีโอกาสก้าวหน้า ยิ่งขึ้น วิธีการนี้ครูผู้สอนอาจไม่ต้องลงมือทำการสอนเอง เพียงแต่ใช้การแนะนำให้นักเรียน เหล่านี้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนมีปัญหาครูก็จะให้ความช่วยเหลือโดยอาจเชิญผู้ ทรงคุณวุฒิในแต่ละสาขามาให้ความรู้เพิ่มเติมก็ได้

ครูควรมีความรู้ความสามารถในการจัดจำแนกนักเรียน เพื่อเข้ารับการสอนซ่อมเสริม ตามประเภทต่าง ๆ ดังที่กล่าวแล้ว ได้ถูกต้องซึ่งจะทำให้ครูสามารถแก้ปัญหาของนักเรียนได้ อย่างถูกต้อง

#### ลักษณะของนักเรียน

เป็นที่ยอมรับกันว่าความสามารถด้านสติปัญญาของนักเรียนนั้นมีความแตกต่างกันใน ห้องเรียนหนึ่ง ๆ หรือกลุ่มนักเรียนกลุ่มหนึ่งอาจแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ได้ตามระดับสติปัญญาได้ดังนี้

ยุพิน พิพิธกุล (2523: 475) กล่าวว่า "นักเรียนแต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกัน ในด้านสติปัญญา ซึ่งถ้าจะแบ่ง เป็นกลุ่มแล้ว อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน"



อำนวยการ เลิศขยันดี (2527: 54) ได้กล่าวถึงความแตกต่างด้านสติปัญญาของนักเรียน  
เก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยกำหนดในรูปเปอร์เซ็นต์ไว้ดังนี้

P <sub>85</sub> - P <sub>99</sub>	เรียนดีที่สุด
P <sub>70</sub> - P <sub>84</sub>	เรียนดี
P <sub>50</sub> - P <sub>69</sub>	เรียนปานกลางค่อนข้างดี
P <sub>30</sub> - P <sub>49</sub>	เรียนปานกลางค่อนข้างอ่อน
P <sub>15</sub> - P <sub>29</sub>	เรียนอ่อน
ต่ำกว่า P <sub>15</sub>	เรียนอ่อนที่สุด

จากข้อความดังกล่าวจะเห็นว่าในการที่จะแบ่งนักเรียนตามระดับสติปัญญา ออกเป็น  
3 กลุ่ม เพื่อจัดการสอนซ่อมเสริมนั้น จะแบ่งได้ดังนี้คือ นักเรียนเก่งอยู่ในช่วงตั้งแต่เปอร์เซ็นต์  
ที่ 70 ขึ้นไป นักเรียนปานกลางอยู่ในช่วงตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ที่ 30 ถึงเปอร์เซ็นต์ที่ 69  
และนักเรียนอ่อนอยู่ในช่วงที่ต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ที่ 30

#### ความจำเป็นที่ต้องมีการสอนเสริมนักเรียนเก่ง

ในสภาพปัจจุบัน ครูคณิตศาสตร์ส่วนมากมักจะคำนึงถึงนักเรียนอ่อนมากกว่านักเรียนเก่ง  
จึงพยายามสอนที่จะให้นักเรียนอ่อนเรียนทันเพื่อน ด้วยเหตุนี้นักเรียนเก่งจึงมักจะได้รับภาระ  
ใส่จากครูน้อยกว่าที่ควร ซึ่งอาจจะเป็นปัญหาในชั้นเรียนก็ได้ ดังที่ประดินันท์ อุปรมย์ (2527: 100)  
กล่าวว่าเด็กที่มีสติปัญญาเฉลียวฉลาดกว่าปกติได้แก่เด็กที่มีระดับ I.Q. ตั้งแต่ 110 ขึ้นไป แต่  
จะเห็นได้ชัดเจนมากถ้ามี I.Q. ตั้งแต่ 130 ขึ้นไป เด็กเหล่านี้มักมีความสามารถในการทำ  
กิจกรรมต่าง ๆ สูง และโดยเฉพาะอย่างยิ่งจะเรียนรู้ได้เร็ว ทำงานเร็ว และมีผลการเรียนอยู่  
ในระดับดี เติ่งกว่าคนอื่น ๆ อย่างไม่รู้ที่ ถ้าเด็กเหล่านี้ไปเรียนร่วมกับเด็กปกติหรือเด็กที่เรียนช้า  
กว่าปกติ อาจเป็นเด็กที่เป็นปัญหาในชั้นเรียนได้ ถ้าครูไม่จัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับความฉลาด  
หรือความสามารถของเขาเท่าที่ควรซึ่งสอดคล้องกับ ยุพิน พิพิธกุล (2523: 275) ที่กล่าวถึง  
ลักษณะของนักเรียนเก่งคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้คือ มักได้คะแนนสูง บางคนก้าวร้าวสร้างปัญหา  
รบกวนครู ไม่ทำแบบฝึกหัดเพราะเขาเกิดความคืบข้องใจ เบื่องานประจำที่ต้องทำไปซ้ำ ๆ เบื่อ  
การทำงานง่าย ๆ ซ้ำซาก มีความจำยอดเยี่ยม มักเรียนได้เร็ว เมื่อเขาได้รับแรงกระตุ้น ครู

อธิบายเพียงเล็กน้อย เขาก็เกิดความเข้าใจ มักถามครูว่าทำไม เพราะเหตุใด มีความอยากรู้ อยากรู้อะไรและกระตือรือร้น มีความปรารถนาอันแรงกล้าที่จะเกิดความเข้าใจ มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ใหม่ และความรู้ซึ่งเขามีอยู่แล้ว สามารถศึกษาคิดศาสตร์ด้วยตนเอง มักจะทำแบบฝึกหัดล่วงหน้าเสมอ เรียนด้วยความสนุกสนานใจคิดศาสตร์อย่างแท้จริง มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน รู้จักเปรียบเทียบ แยกแยะ และหาข้อสรุปได้ มักสามารถแสดงออกได้ดีทั้งการตอบปากเปล่าและข้อเขียน สามารถจะทำงานโดยอิสระแม้ได้ รับการแนะนำเพียงเล็กน้อย เขาก็สามารถทำงานที่เคยทำประจำ และที่เป็นโครงการพิเศษ เฉพาะบุคคล

จากลักษณะของนักเรียนที่เก่งดังกล่าวจึงควรที่จะมีการส่งเสริมนักเรียนที่เก่ง โดยพยายามหาปัญหาแปลก ๆ มาให้ทำ หรือส่งเสริมให้คิดปัญหาแปลก ๆ จากหนังสือที่เกี่ยวกับ คณิตศาสตร์ ให้ศึกษาเนื้อหาที่ยากขึ้น หัดทำการค้นคว้าแล้วเขียนรายงาน ส่งเสริมให้อ่าน หนังสือคณิตศาสตร์ที่เป็นเครื่องเสริมความรู้ ส่งเสริมให้มีส่วนร่วมในชุมนุมของโรงเรียน ส่งเสริมให้จัดโปรแกรมพิเศษ จัดนิทรรศการแสดงผลงานของตนและให้เป็นผู้ช่วยสอน



#### \* การเรียนเสริมจากครู

การเรียนเสริมจากครูเป็นการเรียนซึ่งได้รับการสอนของครู ส่วนมากครูจะใช้ วิธีสาธิตหรือบรรยายแก่นักเรียน โดยยึดครูเป็นศูนย์กลางของการเรียน (Teacher centered) หรือครูมีบทบาทมากในการเรียนการสอน การสอนของครูนั้นครูอาจใช้สื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ประกอบเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น การเลือกสื่อการเรียนการสอนนั้นขึ้นอยู่กับ องค์ประกอบหลายประการ เช่น เนื้อหา สภาพนักเรียน ความถนัดของครู เวลาที่ทำการสอน จุดประสงค์ในการสอน ฯลฯ ดังนั้นการสอนของครูจึงมีวิธีแตกต่างกันไป เช่น สอนโดยใช้ คอมพิวเตอร์ (Computer) สอนโดยใช้เทปโทรทัศน์ สอนโดยใช้แบบฝึกหัด เป็นต้น //

การสอนโดยใช้แบบฝึกหัด เป็นการสอนที่มุ่งในการเพิ่มทักษะในการคำนวณและความ สามารถในการแก้ปัญหา (Raleigh Schorling 1936: 24-28) โดยเฉพาะการสอนนักเรียน เก่งต้องใช้วิธีสอนที่เหมาะสม ดังที่ ศรียา นิยมธรรม และประภัสร นิยมธรรม (2525: 234-238) ได้กล่าวถึงการสอนนักเรียนเก่งไว้ดังนี้คือ

013280

...ไม่สอนซ้ำใน เรื่อง เดิมให้มากนัก ผึกคิดแก้ปัญหาและคิดหาเหตุผลมากกว่าความจำ การฝึกทักษะนั้นต้องซ่อน เร้นการซ้ำซากโดยให้งานที่มีความหมายแก่เขา ฝึกในการ วิเคราะห์ปัญหาตามลำดับขั้นก่อนการสรุป ฝึกในการหารายละเอียด เพิ่ม เดิมมากกว่า ที่ครูสอนหรือ เตรียมสอนแก่นักเรียนทั้งชั้น ควรหาปัญหายาก ๆ เพื่อตอบสนองนักเรียนได้ แสดงออกให้ เรียนล่วงหน้า เพื่อนร่วมชั้นไปได้แม้จะเป็นการสั่งงานพร้อมกัน กระตุ้น ให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์มิใช่เป็นไปตามโปรแกรมการเรียนและเนื้อหา ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร...

ดังนั้น แบบฝึกหัดที่จะใช้สอนนักเรียน เก่งจึง เป็นแบบฝึกหัดพิเศษที่มีลักษณะยากกว่า แบบฝึกหัดในหนังสือเรียนปกติ มีลักษณะที่แปลก ๆ น่าสนใจ ไม่ซ้ำซาก ฝึกการคิดแก้ปัญหาและ คิดหาเหตุผล ให้รายละเอียด เพิ่ม เดิมมากกว่าที่ครูสอนในชั้นปกติ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ เฟอร์ แดคแคนีย์ และ เจ โคนัลด์ โบเวน (Fer Daccanay and J. Donald Boven 1963: 137-138) ซึ่งมีความเห็นว่าหนังสือเรียนอย่างเดิยไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดการ เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูต้องมีศิลปะในการสร้างแบบฝึกหัดเพิ่มเติมหลายแบบ การ เลือกแบบฝึกหัดประกอบการเรียนการสอน นอกเหนือจากที่มีอยู่ในหนังสือเรียนทำให้การเรียน การสอนประสพผลดียิ่งขึ้น และ เอฟ แอล บิลโลว์ (F.L. Billow 1962: 79-80) ก็มีความเห็นว่าครูสอนควรสร้างแบบฝึกหัดสำหรับ เรื่องหนึ่ง เรื่องใดโดยเฉพาะจะทำให้ นักเรียนกระตือรือร้นและสนใจที่จะทำ นอกจากนี้ สตีเฟน กรูลิค และอินกริด ยี ไวส์ (Stephen Krulik and Ingrid B. Weise 1975: 150-151) ได้กล่าวถึง เรื่องการฝึกหรือการทำแบบฝึกหัดนั้นจะก่อให้เกิดการพัฒนาในบทเรียนซึ่งได้เรียนมา นักเรียนควรจะสามารถสรุป โนมตี เกิดทักษะและควรมีการเสริมแรงจากการทำแบบฝึกหัด หรือสามารถนำผลไปใช้ได้ แบบฝึกหัดนั้นควรจะท้าทาย และควรมีหลายกิจกรรมให้ตรงตาม จุดประสงค์ของการเรียน การให้แบบฝึกหัดแตกต่างกันไปจะทำให้เกิดความสนใจ บางครั้ง อาจจะทำให้นักเรียนไปทำบนกระดานดำ หรือให้กลวงให้นักเรียนแก้ปัญหา ควรมีการฝึกด้วยการ ใช้คำถามหรือให้นักเรียนเขียนตอบย่อ ๆ บางครั้งอาจจะให้นักเรียนอภิปราย ครูควรจะ เตรียมเฉลยคำตอบไว้ให้พร้อม เมื่อนักเรียนได้ฝึกไปแล้ว ครูควรจะสรุปให้ชัดเจนอีกครั้งหนึ่ง ว่านักเรียนได้เรียนรู้อะไรไปบ้างแล้ว การฝึกเฉพาะในห้องเรียนยังไม่เป็นการเพียงพอ นักเรียนควรจะได้รับการฝึกที่บ้านด้วย แต่ไม่ควรให้แบบฝึกหัดมากเกินไป

รูปแบบของแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ อาจจำแนกเป็นแบบต่าง ๆ ตามที่ ยุทิม พิพิธกุล, ปนิตา ศิริกุลวิเชฐ, กรรณิการ์ อีรเวชเจริญชัย และ ครุฑพร สิงห์ศิริ (2528: 11-14) กล่าวไว้และสรุปได้ดังนี้คือ

1. แบบฝึกหัดที่อยู่ในหนังสือเรียน โดยมีเป็นแบบฝึกหัดที่สร้างให้สอดคล้องกับเนื้อหา
2. แบบฝึกหัดที่สร้างเพื่อสร้างความสนใจ แบบฝึกหัดชนิดนี้มักจะทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานไปด้วย นอกจากนี้ยังสามารถทำได้รวดเร็ว
3. แบบฝึกหัดที่เขียนในรูปคำประพันธ์ประเภทร้อยกรอง
4. แบบฝึกหัดในรูปเอกสารแนะนำแนวทาง
5. แบบฝึกหัดในรูปบทเรียนแบบโปรแกรม
6. แบบฝึกหัดในรูปแบบทดสอบ

#### การเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการเรียนซึ่งนักเรียนได้เรียนตาม เอกภักภาพ ถ้ามุ่งถึงตัวครูก็ควรคิดว่าการสอนตาม เอกภักภาพหรือการสอนรายบุคคล ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ต่าง ๆ ดังนี้

เลขา ปิยัจฉริยะ (2517: 18) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยมีหลักอยู่ว่า แต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันในแต่ละด้าน เช่น ด้านความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกายและสังคม ด้วยเหตุนี้การจัดการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงความแตกต่างเหล่านี้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และการสอนตาม เอกภักภาพนับ เป็นการปฏิรูประบบการเรียนการสอนและการจัดห้องเรียนแบบเดิมคือ จากที่มีครู เป็นผู้นำผู้เดียว มาเป็นระบบที่ครูและนักเรียนมีส่วนร่วมกันรับผิดชอบ

อรสา คีสิสระ (2517: 5) ให้แนวความคิดว่า การสอนตาม เอกภักภาพคือ ขบวนการที่มีจุดมุ่งหมายที่จะจัด โปรแกรมพิเศษเฉพาะสำหรับเด็กแต่ละคน เพื่อให้เด็กมีโอกาสเรียนตามความต้องการ ความสนใจ และความสามารถ และคำนึงถึงการเลื่อนระดับการเรียนเป็นเฉพาะคนไป

เปเรอิ่ง กุมท (2525: 10) กล่าวถึงการจัดการสอนให้เหมาะกับบุคคลเป็น คน ๆ ใด หรือเป็นรายบุคคลว่าเป็นกระบวนการสอนที่จัดให้นักเรียนเป็นคน ๆ ตามพื้นฐานทางด้านทักษะ ความสามารถ ความสนใจ สติลาการเรียน แรงจูงใจ แรงใจที่จะไปให้ถึงเป้าหมาย อัตราเร็วหรือช้าของการเรียน วินัยแห่งตน ความสามารถแก้ปัญหา ความสามารถทางจำ การร่วมกิจกรรม จุดเด่นจุดอ่อนที่แต่ละคนมีอยู่ หรือให้บรรลุจุดหมายสูงสุดของการศึกษาที่เขาสามารถจะบรรลุได้

ริตา ดันน์ และสเตฟฟอร์ด ดันน์ (Rita Dunn and Stefford Dunn 1972: 254) กล่าวถึงการสอนตามเอกกัศภาพว่า การสอนตามเอกกัศภาพเน้นถึงความแตกต่างของนักเรียนในขบวนการเรียนการสอน โดยเฉพาะเรื่องทักษะ ความสามารถ ความเข้าใจ วิธีการเรียน แรงจูงใจ จุดหมายปลายทาง อัตราการ เรียน วินัยในตนเอง ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการจำ การร่วมในกิจกรรม กำลังกาย ความอ่อนแอ และการคาดการของนักเรียน เพื่อเปลี่ยนแปลงของขอบข่ายหลักสูตรและโครงการต่าง ๆ ครูจะมีหน้าที่ให้ความสะดวกในการเรียน ผู้แนะนำ ที่ปรึกษา ผู้วิเคราะห์ และกำหนดแหล่งการเรียน กิจกรรม การประเมินผล และการรวบรวมผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคน

โฮเวิร์ด อี. เบลค และแอนน์ ดับเบิลยู แมคเฟอร์สัน (Howard E. Blake and Ann W. McPherson 1973: 9) ได้ให้ความหมายของการสอนตามเอกกัศภาพว่า หมายถึงโปรแกรมการเรียนสำหรับหลักสูตรแต่ละหลักสูตรที่ถูกจัดขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนก้าวหน้าไปตามความสามารถของนักเรียน ภายใต้คำแนะนำของครูผู้สอน การสอนจะไม่มีระดับชั้นเรียน นักเรียนจะสามารถก้าวหน้าไปตามความสามารถของนักเรียนที่จะพึงมีอยู่ในแต่ละ เนื้อหาวิชา ตลอดจนจะมีการเก็บบันทึกผลความก้าวหน้าของนักเรียนเอาไว้

จากข้อความดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การสอนรายบุคคลก็คือ กระบวนการเรียน การสอนที่จัดขึ้นโดยยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลมีการกำหนดวัตถุประสงค์ จัดสภาพการณ์ในการเรียน สื่อการเรียนการสอน และวิธีการที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้นน้อยตามความสามารถ ความสนใจ และความสะดวกของผู้เรียน ตลอดจนค่าเป็นการเรียนเป็นขั้น ๆ ต่อเนื่องกันไป ตั้งแต่ต้นจนจบบทเรียนและผู้เรียนจะต้องผ่านการทดสอบทุกชั้นตอน



จากความหมายของการเรียนด้วยตนเองดังกล่าวข้างต้น จะเห็นว่าสื่อการเรียนการสอนเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่นักเรียนจะใช้เรียนด้วยตนเอง การเรียนด้วยตนเองนั้นอาจจะเรียนได้จากสื่อการเรียนการสอนหลายชนิด ดังที่ นิพนธ์ สุขปรีดี (2519: 103-104) ได้กล่าวถึงสื่อการเรียนการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองอาจจะใช้ หนังสือ เอกสารทางวิชาการ รูปภาพ บทเรียนแบบโปรแกรม หุ่นจำลองและของจริง สไลด์ แผ่นภูมิแผนที่ แผนที่ สถิติ เทปบันทึกเสียง โทรทัศน์ ภาพฟิล์มสตริป ชุดการสอน ภาพยนตร์ ฯลฯ นอกจากนี้ จันทรฉาย เติมียาคาร และกรองกาญจน์ ไชยวงศ์ (2526: 50-51) ยังได้กล่าวถึงสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนด้วยตนเองโดยแยกออกเป็น อุปกรณ์ที่ครูผลิตซึ่งได้แก่ ชุดการเรียนการสอน (Instructional package) ชุดการสอนครูทำเอง (Teacher-made kits) บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed instruction) และอุปกรณ์สำเร็จรูปได้แก่ เครื่องกลไกต่าง ๆ เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องบันทึกเสียง วัสดุการศึกษาต่าง ๆ เช่น ฟิล์มภาพยนตร์ สไลด์ ฟิล์มสตริป เทปบันทึกเสียง รวมทั้งอุปกรณ์เสริมสร้างความพร้อมและทักษะต่าง ๆ ในที่นี้จะกล่าวถึงชุดการสอนและบทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งนักเรียนสามารถนำมาใช้เรียนด้วยตนเอง

โปรแกรม

ชุดการสอน (Instructional package)

ชุดการสอนแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังที่ ละเอียต ลุดมรัตน์ (2518: 15) กล่าวไว้คือ

1. ชุดการสอนรายบุคคล (Individualized instructional package) เป็นชุดอุปกรณ์สื่อประสมประกอบด้วย แบบเรียน อุปกรณ์ และกิจกรรมที่ครูจัดไว้ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ชุดการสอนรายบุคคลนี้ยังมีชื่อเรียกอีกหลายชื่อด้วยกัน อาทิ หน่วยการเรียนการสอน (Teaching - learning unit) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (Learning activity package)
2. ชุดการสอนประกอบกำรบรรยายของครู ซึ่งจัดสื่อการเรียนการสอนสำหรับการบรรยายไว้ อย่างมีระบบ เช่น สไลด์ ฟิล์มสตริป ภาพยนตร์ แผ่นภาพโปร่งใส ภาพ ฯลฯ ซึ่งเมื่อถึงเวลาสอนผู้สอนก็หยิบเอาชุดการสอนเข้าไปสอนได้ทันที



ซิกเน สกอตต์ คูเปอร์ และ เมย์ ชิคา ฮอนแบค (Signe Skott Cooper and May Shiga Hornback 1973: 203) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบโดยทั่วไปของชุดการสอน มีดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของหน่วยการสอน
2. สื่อประสม อาทิ สไลด์ ฟิล์มสตริป ภาพยนตร์ แผ่นภาพโปร่งใส เทปบันทึกเสียง รูปภาพ หุ่นจำลอง ของจริง ฯลฯ นอกจากนี้อาจมีอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น กล้องจุลทรรศน์ ฯลฯ
3. คู่มือการใช้ชุดการสอน
4. แบบฝึกหัด
5. แบบทดสอบ
6. รายชื่อหนังสืออ้างอิง สำหรับการศึกษาต่อไปในเรื่องนั้น ๆ

บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed learning)

ซิกเน สกอตต์ คูเปอร์ และ เมย์ ชิคา ฮอนแบค (Signe Skott Cooper and May Shiga Hornback 1973: 202) กล่าวความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม คือ บทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง และก้าวหน้าไปตามความสามารถของคน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นสั้นย่อย ๆ เป็นขั้น ๆ จากง่ายไปหายาก บรรจุเนื้อหาให้ผู้เรียนตอบคำถาม เสร็จแล้วมีการสนองตอบ (Feedback) ให้ผู้เรียนทราบว่าตนตอบถูกหรือผิด เมื่อจบบทเรียนแล้วก็จะได้แนวความคิดตามจุดมุ่งหมายที่ได้วางไว้ บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นวิธีการสอนโดยให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Student centered of instruction)

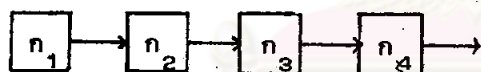
ประเภทของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear program) บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้ นักเรียนจะต้องเรียนตามลำดับที่ละกรอบต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งจบกรอบสุดท้ายจะข้ามกรอบใดไม่ได้ ฉะนั้นไม่ว่านักเรียนเก่งหรืออ่อนจะต้องเรียนหมดทุกกรอบ บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้พัฒนามาจากผลงานของ บี.เอฟ. สกินเนอร์ (B.F. Skinner) ซึ่งลักษณะของ

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง วี. คริสนาเมอร์ดี (V. Krishnamurthy 1970: 40)  
สรุปไว้ดังนี้

1. ประกอบด้วยหน่วยเล็ก ๆ เรียกว่า กรอบ ซึ่งในกรอบหนึ่ง ๆ จะมีความคิดหรือตัวอย่าง หรือกฎเพียงข้อเดียว
  2. คำตอบของนักเรียน เป็นแบบสร้างคำตอบขึ้นมาเอง ซึ่งนักเรียนตอบสนองโดยการเขียนคำตอบลงในแต่ละกรอบ
  3. ในแต่ละกรอบควรมีการตอบสนองเพียงครั้งเดียว
  4. ในกรอบแรก ๆ จะมีการชี้แนะและนำทางเพื่อลดการตอบผิด สำหรับอัตราการตอบผิดในบทเรียนหนึ่ง ๆ ตามปกติจะน้อยกว่า 5%
  5. มีคำตอบเฉลยให้นักเรียนทราบทันทีในแต่ละกรอบ
  6. นักเรียนทุกคนจะเรียนเนื้อหาวิชาที่เรียงตามลำดับกรอบแบบเดียวกันไปตลอด
  7. นักเรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนแตกต่างกันไปตามความสามารถของบุคคล
- แผนผังการดำเนินของโปรแกรม เป็นดังนี้



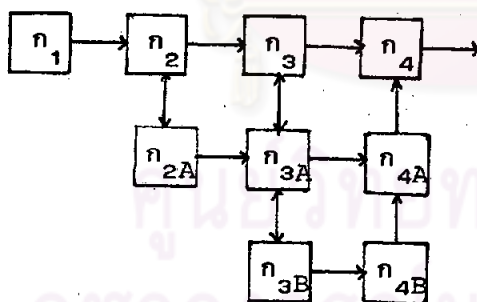
## 2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Non - Linear program)

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมประเภทหนึ่งที่นักเรียนทุกคนไม่จำเป็นต้องเรียนทุก ๆ กรอบหรือเรียนอย่างเดียวกัน เป็นบทเรียนที่มีการจัดเรียงลำดับกรอบโดยอาศัยคำตอบของนักเรียน เป็นเกณฑ์ ถ้านักเรียนตอบคำถามของกรอบที่เป็นกรอบหลัก (Main sequence frame) ของบทเรียนได้ถูกต้อง นักเรียนก็อาจถูกสั่งให้ข้ามกรอบซ่อมเสริม (Remedial frame) ได้ แต่ถ้านักเรียนตอบคำถามไม่ถูกต้องก็อาจถูกสั่งให้เรียนกรอบซ่อมเสริมเพิ่มเติมก่อนที่จะก้าวไปเรียนกรอบต่อไป บทเรียนชนิดนี้สามารถจัดให้นักเรียนได้เรียนตามความแตกต่างของความสามารถของแต่ละบุคคลได้อย่างกว้างขวาง และถ้านักเรียนทำผิด บทเรียนชนิดนี้จะชี้แจงถึงสาเหตุที่นักเรียนเข้าใจผิด นักเรียนที่เรียนเก่งไม่ต้องเสียเวลาเรียนมาก เพราะสามารถข้ามบางกรอบไปได้ นักเรียนที่เรียนอ่อนจะต้องเรียนมากกว่า จึงใช้เวลามากกว่า แต่เมื่อเรียนจบแล้ว ทุกคนจะได้รับความรู้ เท่ากันตามจุดมุ่งหมายของบทเรียน

วี. คริшнаเมอร์ตี (V. Krishnamurthy 1970: 44-45) ได้สรุปลักษณะบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาไว้ดังนี้

1. ขนาดของกรอบจะใหญ่กว่ากรอบของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง ในกรอบหนึ่ง ๆ จะบรรจุความคิด 2 - 3 ความคิด
2. ในแต่ละกรอบมักจะมีคำถามเดียว ซึ่งส่วนมากจะอยู่ในตอนท้ายสุดของกรอบ
3. ในการตอบคำถามนั้น นักเรียนจะต้องหาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดที่ให้อไว้ในกรอบ และพยายามเข้าใจสิ่งที่ผู้เขียนละไว้ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้อง
4. บทเรียนชนิดนี้ไม่พยายามที่จะลดการตอบผิดของนักเรียน คำตอบผิดของนักเรียนจะถูกวิเคราะห์และช่วยสอนซ่อมเสริมให้
5. บทเรียนชนิดนี้ประกอบด้วยคำถามประเภทเลือกตอบ (Multiple choice) ซึ่งตรงข้ามกับบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงที่ให้นักเรียนสร้างคำตอบเอง
6. นักเรียนแต่ละคนจะมีลำดับในการเรียนต่างกันซึ่งขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน ถ้าตอบถูกก็จะก้าวไปสู่โมดูล (concept) ใหม่ต่อไป ถ้าตอบผิดก็จะได้รับการสอนซ่อมเสริม

แผนผังการดำเนินของโปรแกรม เป็นดังนี้



ดังนั้นจึงสรุปได้ว่านักเรียนอาจจะเรียนด้วยตนเองจากสื่อการเรียนการสอนประเภทวัสดุที่เป็นสิ่งตีพิมพ์ วัสดุประดิษฐ์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ถ้าหากครูได้จัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้นักเรียนได้เรียนด้วยตนเองก็จะทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนเก่งคณิตศาสตร์นั้น ส่วนมากจะสามารถเรียนด้วยตนเอง สำหรับการวิจัยครั้งนี้จะใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (ดูภาคผนวก ข)

### งานวิจัยในประเทศ

เนื่องจากยังไม่มีผู้วิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเก่งโดยตรง ผู้วิจัยจึงศึกษาเรื่องที่ใกล้เคียงเพื่อประกอบการวิจัยดังนี้

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2520: 37-38) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเชิงซ้อน ของนักศึกษาชั้น ป.กศ.สูง วิชาเอกคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ การทดลองนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างบทเรียนสำเร็จรูปเรื่องระบบจำนวนเชิงซ้อนในระดับชั้น ป.กศ.สูง และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสงวนความจำของนักเรียนชั้น ป.กศ.สูง วิชาเอกคณิตศาสตร์ ระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป กับการสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างประชากร คือนักศึกษาชั้น ป.กศ.สูงปีที่ 1 วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยครูเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี ปีการศึกษา 2520 จำนวน 52 คน แบ่งนักเรียนโดยการสุ่มเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 26 คน เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองให้ศึกษาด้วยตนเองจากบทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้วิจัยสอนกลุ่มควบคุมโดยใช้เนื้อหาเดียวกันกับกลุ่มทดลอง ใช้เวลาเรียนกลุ่มละ 14 ชั่วโมง หลังจากเรียนจบบทเรียนทดสอบทั้งสองกลุ่มด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาทดสอบ 2 ชั่วโมง และหลังจากทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ ทดสอบนักศึกษาทั้งสองกลุ่มอีกครั้งด้วยแบบทดสอบฉบับเดิมเป็นการทดสอบเพื่อวัดการสงวนความจำ ผลการทดลองปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสงวนความจำระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ระวีวรรณ เทนอิสสระ (2522: 38-40) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวกเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้หน่วยการเรียนการสอนกับการสอนปกติ ตัวอย่างประชากรคือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2521 ของโรงเรียนวิสุทธิกษัตริย์ อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 60 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่ม แล้วแบ่งนักเรียน 60 คนนี้ออกเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กัน โดยการสุ่มกลุ่มที่หนึ่งใช้เป็นกลุ่มทดลอง อีกกลุ่มหนึ่งใช้เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้หน่วย

การเรียนการสอน ผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการเรียนการสอน ส่วนกลุ่มควบคุมอาจารย์คณิตศาสตร์ของโรงเรียนวิสุทธิกษัตริเป็นผู้สอนแบบปกติ โดยอาศัยเนื้อหาเดียวกันกับหน่วยการเรียนการสอน ใช้เวลาในการเรียนการสอนกลุ่มละ 16 ชั่วโมง หลังจากเรียนจบแล้วทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเวกเตอร์ใช้เวลาในการสอบกลุ่มละ 1 ชั่วโมง 30 นาที ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเวกเตอร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้หน่วยการเรียนการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบปกติ ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05

สมคิด วงศ์นาถ (2522: 47-48) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ โดยใช้ชุดการสอนตามเอกัตภาพกับการสอนแบบบรรยาย ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง ผลการวิจัยพบว่า การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอนโดยใช้ชุดการสอนตามเอกัตภาพกับการสอนแบบบรรยาย ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 นอกจากนี้นักศึกษาเห็นด้วยกับการใช้ชุดการสอนตามเอกัตภาพโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 70

นุพรรณ จาริยานิช (2528: 44-45) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ 4 เรื่องสมการและอสมการของนักศึกษาผู้ใหญ่ที่เรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับที่เรียนโดยวิธีสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างประชากรในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ นักศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จระดับที่ 4 โรงเรียนผู้ใหญ่ตัดตรุณี อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ปีการศึกษา 2527 จำนวน 63 คน แยกเป็นกลุ่มทดลอง 33 คน กลุ่มควบคุม 30 คน ช่วงอายุของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างอยู่ระหว่าง 14 - 28 ปี อายุเฉลี่ย 19 ปี กลุ่มทดลองศึกษาด้วยตนเองจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยอาจารย์ประจำวิชาให้ความช่วยเหลือและแนะนำ ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนโดยวิธีสอนปกติอาจารย์ประจำวิชาเป็นผู้สอน แบบแผนการทดลองใช้การสอบก่อนและสอบหลัง (Pre-test and Post-test Experimental Design) เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้แก่แบบทดสอบซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกมีทั้งสิ้น 40 ข้อ ใช้เวลาสอนกลุ่มละ 12 คาบ คาบละ 50 นาที สอนสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 2 คาบ รวมเวลาสอน 3 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่าก่อนเรียนคะแนนพื้นฐานเฉลี่ยของกลุ่มทดลองเท่ากับ 14.75 ส่วนกลุ่มควบคุมเท่ากับ 14.70 ซึ่งถือว่าคะแนนเฉลี่ยของ

ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน หลังการทดลองคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองเท่ากับ 27.24 กลุ่มควบคุมเท่ากับ 24.10 แต่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลงานวิจัยภายในประเทศดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์การเรียนโดยที่นักเรียนเรียนด้วยตนเองด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม และชุดการสอนรายบุคคลไม่แตกต่างจากผลสัมฤทธิ์การเรียนโดยที่นักเรียนเรียนจากครูตามปกติ

#### งานวิจัยในต่างประเทศ

โรเบิร์ต โอ บราวน์ จูเนียร์ (Robert O. Brown Jr. 1967: 183-197) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมและไม่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 และ 9 จาก 7 โรงเรียนใน อูร์บานา กลุ่มทดลองมี 147 คนเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม กลุ่มควบคุมมี 183 คน เรียนจากครูโดยการบรรยายและใช้ตำราเรียนตามปกติ ผลการวิจัยปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์การเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เจมส์ เลนเนียส สโตนส์ (James Lenious Stones 1975: 690-A) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดการสอนตาม เอกภพทัศนศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับ 7 ระดับ 6 จากนักเรียนจำนวน 341 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนระดับ 7 มีความรู้ทางวิชาการแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ แต่กลุ่มทดลองมีประสบการณ์มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับระดับ 8 ประสบการณ์ของกลุ่มควบคุมมากกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนความรู้ทางวิชาการแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

หลุยส์ โฮลโคม และหลุยส์ เครน (Louis Holcomb and Louis Craine 1976: 4973A-4974A) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาบัญชีจากการใช้สื่อประสมในการสอนตาม เอกภพทัศน โดยมิตัดอุปประสงค์คือเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนจากวิธีสอน 2 แบบ คือ วิธีสอนรายบุคคลกับวิธีสอนแบบเก่า ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มจากการใช้วิธีสอนทั้งสองวิธีนั้นไม่แตกต่างกัน ผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนรายบุคคลจะแสดงพฤติกรรมออกมาได้ดีเท่า ๆ กับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบเก่า โดยการสอนรายบุคคลจะให้ประโยชน์ต่อผู้เรียนเฉพาะกลุ่ม และสัมฤทธิ์ผลในทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ผู้เรียนประเมินผลวิธีการเรียนตาม เอกภพทัศนและวัสดุสื่อผสมว่าชอบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และวิธีการเรียนที่ให้ผู้เรียนก้าวหน้าไปตามความสามารถ



เคอร์ติส เดียน ฮัลทีน (Curtis Dean Hulteen 1976: 5930-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ศึกษาทัศนคติและการรับรู้เกี่ยวกับการสอนตามเอกัตภาพโดยมีแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ กลุ่มตัวอย่างคือ อาจารย์ในคณะวิชาต่าง ๆ และผู้บริหารของวิทยาลัยชุมชน 2 แห่ง ผลการวิจัยปรากฏว่า โดยส่วนรวมแล้วกลุ่มตัวอย่างประชากรมีทัศนคติต่อการสอนตาม เอกัตภาพไปในทางบวกและมี เปอร์เซนต์สูงมากในเรื่องต่อไปนี้ของการสอนตาม เอกัตภาพ

1. การสอนย่อยควรทำ เมื่อใช้อุปกรณ์การสอนไม่มาก
2. ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนที่จะตอบคำถามย่อย เหล่านั้น
3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สังเกตได้หรือการศึกษาแนวคำถามนำ
4. การให้นักเรียนรู้จักตนเอง
5. ความถี่หรือจำนวนครั้งที่นำอุปกรณ์การสอนมาใช้ต้องขึ้นอยู่กับพฤติกรรมของผู้เรียน
6. การสะท้อนกลับ เกิดในขณะใช้คำถามย่อย
7. ความสัมพันธ์สูงมากในขอบเขตของคำถามของแบบทดสอบระหว่างผู้บรรยายและคำถามนำ

มาร์แชล อาร์ลีน และ เวสเบอร์รี อีอัน (Marshall Arlin and Westbury Ian 1976: 213) ได้ทำการศึกษาวิจัย เปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยตนเองกับกลุ่มที่เรียนจากครูตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับสูงและระดับกลาง เมืองซานฟรานซิสโก กลุ่มละ 58 คน กลุ่มทดลองเรียนด้วยตนเองโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม กลุ่มควบคุมเรียนจากครูตามปกติ หลังการทดลองนำผลการเรียนมาคำนวณพบว่า กลุ่มทดลองมีค่า  $\bar{X} = 25$  และกลุ่มควบคุมมีค่า  $\bar{X} = 19.2$  ค่า  $t$  ที่คำนวณได้คือ 3.24 ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยตนเองสูงกว่าที่เรียนจากครูตามปกติ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

จากผลงานวิจัยในต่างประเทศ สรุปได้ว่า การเรียนด้วยตนเองโดยใช้สื่อการเรียนการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งที่ไม่แตกต่างกัน ไม่แตกต่างกันและที่สูงกว่าการเรียนจากครูตามปกติ และผลสัมฤทธิ์การเรียนมีความสัมพันธ์กับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน