



ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ( The Nature of Science )

คำว่า Science มีรากศัพท์มาจากคำว่า Scientia ในภาษาลาติน ซึ่งมีความหมายตรงกับคำว่า knowledge ในภาษาอังกฤษ ซึ่งแปลว่า ความรู้ หรือตรงกับคำในภาษาเยอรมันว่า Wissenchaft ซึ่งแปลว่า ความรู้ที่นำมาจัดไว้เป็นระบบ. จากรากศัพท์ดังกล่าวนี้ มีผู้ให้ความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์ ( Science ) ไว้อย่างต่าง ๆ กัน เช่น ฟิชเชอร์ (Robert B. Fishcher)<sup>1</sup> บอกว่าวิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่ได้มาจากวิธีการที่มีรากฐานมาจากการสังเกต จากคำจำกัดความนี้บอกให้รู้ว่าวิทยาศาสตร์ที่แท้จริงนั้นเป็นทั้งตัวความรู้และกระบวนการที่ได้ความรู้นั้นมา ดังนั้นในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จึงต้องเน้นให้ผู้เรียนได้รับทั้งเนื้อหาวิชาและกระบวนการซึ่งจะได้อะไรซึ่งความรู้ต่างๆ จึงจะเรียกได้ว่าเป็นการสอนที่สอดคล้องกับธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์

วิธีสอนวิทยาศาสตร์แบบเกม

วิธีสอนวิทยาศาสตร์แบบเกมนั้นใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นส่วนใหญ่ เพราะการสอนแบบบรรยายนั้น สามารถสอนเนื้อหาได้มากภายในเวลาจำกัด เป็นการสอดคล้องกับหลักการสอนวิทยาศาสตร์แบบเก่าที่ถือว่า วิทยาศาสตร์คือตัวเนื้อหาวิชาของวิทยาศาสตร์เองเท่านั้น จึงเน้นให้นักเรียนจดจำศัพท์และเนื้อหาต่างๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งการสอนเช่นนี้เป็นการนำไปสู่ความเข้าใจผิดต่อความหมายและธรรมชาติ

<sup>1</sup>Robert B. Fishcher, Science, Man and Society.

(Philadelphia : W.B. Saunders Company, 1971), p. 4.

ของวิทยาศาสตร์ และอาจทำให้ผู้เรียนเข้าใจว่าความรู้ต่างๆทางวิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่สมบูรณ์และไม่เปลี่ยนแปลงตลอดไป

นอกจากนี้ การสอนวิทยาศาสตร์แบบเดิมซึ่งเน้นที่เนื้อหาและความจำ ยังทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ที่ครูผู้เดียว คือครูเป็นผู้กระทำทุกอย่าง นักเรียนเป็นแต่เพียงผู้ฟังและปฏิบัติตามคำสั่งของครู อันเป็นการขัดกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ที่วอร์ธกิตต์ รัตนากร<sup>2</sup> ได้สรุปไว้ว่า "วิทยาศาสตร์ต้องประกอบด้วยประสบการณ์ตรง ประสบการณ์ตามธรรมชาติ และการรวบรวมข้อเท็จจริง นอกจากนี้วิทยาศาสตร์ยังประกอบด้วยการจัดระบบ การตีความหมายของข้อเท็จจริงต่างๆ การรวบรวมข้อมูลจากตรรกวิทยา วิทยาศาสตร์มีลักษณะแห่งการริเริ่ม โดยพยายามอธิบายสิ่งต่างๆและขยายประสบการณ์ที่นอกเหนือความรู้สึกของมนุษย์จะสัมผัสได้โดยตรง ตลอดจนความเข้าใจในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม"

แนวคิดใหม่เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์

เมื่อนักการศึกษาต่างพากันเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบเดิม เป็นการขัดกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และมีได้ส่งเสริมความสามารถด้านอื่นๆของผู้เรียน นอกจากความจำเพียงอย่างเดียว จึงได้มีการเสนอแนวความคิดใหม่ๆเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ขึ้น แนวความคิดเหล่านี้ นอกจากจะคำนึงถึงธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แล้ว ยังคำนึงถึงเรื่องอื่นๆอีกด้วย เช่น จิตวิทยาในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นักจิตวิทยาที่มีอิทธิพลต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สำคัญมี พีเจต์ (Piaget) ; บรูเนอร์ (Bruner) และออสเชล (Ausubel)<sup>3</sup> ซึ่งแต่ละคนมีแนวความคิดดังนี้

<sup>2</sup>วอร์ธกิตต์ รัตนากร, "ศิลปการสอนวิทยาศาสตร์," ศรีวิชัย, 1:1 (มกราคม, 2520), 125

<sup>3</sup>กัญฐพงษ์ เจริญพิทย์, "บางสิ่งบางประการเกี่ยวกับแนวคิดใหม่ในการสอนวิทยาศาสตร์," ศรีนครินทร์วิโรฒ พับนโลก, 2:2 (พฤษภาคม-กันยายน, 2519), 32

1. แนวความคิดของพีเจต์นั้น เห็นว่าการรับรู้ของคนมีขีดจำกัดเป็นช่วงๆตามระดับอายุ กล่าวคือในกรณีทั่วไปคนที่อยู่ในวัยแตกต่างกันจะมีความสามารถทางสมองหรือทางการรับรู้แตกต่างกัน ดังนั้น ในการสอนเนื้อหาวิชาใดๆแก่เด็กนั้นจะต้องคำนึงถึงระดับความสามารถทางการรับรู้ของเด็กด้วย

2. แนวความคิดของบรูเนอร์ ( Bruner ) บรูเนอร์มีความคิดเห็นที่ขัดแย้งกับแนวความคิดของพีเจต์ คือเห็นว่าการสอนเนื้อหาใดๆก็ตาม เราอาจปรับเนื้อหาที่จะสอนนั้นให้เหมาะสมได้ และเมื่อปรับเนื้อหาให้เหมาะสมแล้ว ก็อาจสอนเด็กในวัยใดชั้นใดก็ได้

3. แนวความคิดของอูซูเบล ( Ausubel ) อูซูเบลเสนอแนะว่าการรับรู้ใดๆจะเกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้ก็ต่อเมื่อสิ่งที่จะเรียนรู้นั้น มีความหมายและสอดคล้องกับโครงสร้างการรับรู้หรือสิ่งที่ผู้เรียนได้รับรู้ไว้ก่อนแล้ว

แนวความคิดเชิงจิตวิทยาการรับรู้ทั้ง 3 แบบนี้ ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจ สามารถที่จะนำไปใช้ให้เหมาะสมกับเงื่อนไขและสถานการณ์ได้

สุวัชท์ นิยมคำ<sup>4</sup> ได้เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการสอนแบบดั้งเดิมกับการสอนแบบใหม่ไว้ดังนี้

การสอนแบบเดิม	การสอนแบบใหม่
ก. การกำหนดวัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ในการสอนเน้นการท่องจำ เป็นการพัฒนาความจำในสิ่งที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว	ก. การกำหนดวัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ในการสอนเน้นการพัฒนาความคิด ต้องการให้นักเรียนเป็นคนคิดเป็นคิดเอง
ข. การจัดกิจกรรมในการเรียนการสอน	ข. การจัดกิจกรรมในการเรียนการสอน

<sup>4</sup>สุวัชท์ นิยมคำ, การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด, (พระนคร: วัฒนาพานิช, 2517), หน้า 119-121.

## การสอนแบบเดิม

การสอนยึดครูเป็นศูนย์กลางในการเรียนการสอน (Teacher Centered)

ค. การประเมินผลการเรียน

การประเมินผลการเรียนเชื่อถือไม่ค่อยได้ ไม่สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงแก้ไขเด็กและองค์ประกอบการเรียนการสอนอื่นๆ ได้เท่าที่ควร

## การสอนแบบใหม่

การสอนยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Centered ) ยึดเอาการสอนแบบการค้นพบเป็นหลัก

ค. การประเมินผลการเรียน

การประเมินผลการเรียนเชื่อถือได้ สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงแก้ไขเด็กและปรับปรุงการเรียนการสอนในด้านอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี

แนวความคิดใหม่เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์นั้น จะไม่กำหนดแน่นอนลงไปว่าครูผู้สอนจะต้องใช้วิธีการสอนแบบหนึ่งแบบใดโดยเฉพาะ แนวการสอนแบบใหม่นี้ถือว่าวิธีการสอนแต่ละวิธีนั้นมีทั้งข้อดีและข้อเสีย ดังนั้นการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการสอน จึงเป็นการเสี่ยงอย่างยิ่ง ครูที่พิถีพิถันในการสอนจะต้องใช้ความชำนาญในการเลือกใช้วิธีสอนหลายๆวิธีมาผสมผสานกันจึงจะได้ผลดี โดยที่ครูต้องศึกษาทำความเข้าใจถึงเทคนิควิธีสอนแต่ละวิธีให้ดีเสียก่อน

การสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต (Lecture Demonstration )

การสอนแบบนี้มีพัฒนาการมาจากการสอนแบบเดิม คือการสอนแบบบรรยายอย่างเคี้ยวตลอดทั้งชั่วโมง แต่แนวการสอนแบบใหม่นี้มีการนำวิธีสอนแบบอื่นๆ เข้ามาประกอบด้วย เพื่อช่วยให้การสอนแบบบรรยายมีคุณค่ามากขึ้น ดังนั้นการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิตจึงประกอบด้วยการสอน 2 วิธี คือ การสอนแบบบรรยาย (Lecture ) และการสอนแบบสาธิต (Demonstration ) ซึ่งแต่ละวิธีมีลักษณะเฉพาะดังนี้

### 1. การสอนแบบบรรยาย

เป็นการสอนที่ครูเป็นฝ่ายเสนอเรื่องราวให้ทราบทั้งหมด นักเรียนเป็นฝ่าย

รับฟังและคอยจดตาม การสอนแบบนี้ยึดครูเป็นจุดศูนย์กลางในการเรียนการสอน สอนได้ เนื้อหามากกว่าวิธีใดๆ และเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด ใช้เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือเป็นการให้ความรู้ให้ข้อมูลต่างๆ ใช้ได้ดีเพื่อการถ่ายทอดความรู้ แต่เป็นการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย เพราะนักเรียนไม่ได้มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นและไม่มีการประกอบกรเรียนแม้แต่อย่างใด นอกจากฟังแล้วจดตาม

การสอนแบบบรรยายนี้เหมาะสำหรับการสอนนักเรียนระดับอุดมศึกษาหรือมัธยมศึกษาที่รู้จักใช้ความคิดหาเหตุผลด้วยตนเอง และครูควรเลือกใช้วิธีการสอนแบบนี้เมื่อ

- (1) เกิดกรณีที่จำเป็นไม่สามารถเลือกวิธีอื่นได้ และไม่ควรรู้ใช้เกิน 20 นาที
- (2) นำเข้าสู่บทเรียนใหม่
- (3) ครูจะอธิบายแผนภูมิ แผนภาพ เครื่องมือต่างๆว่ามีอะไรบ้าง แต่ละอย่างทำหน้าที่อย่างไร
- (4) ครูจะอธิบายกระบวนการต่างๆ
- (5) ครูจะเล่าประสบการณ์เก่าให้นักเรียนฟัง
- (6) สรุปหลักเกณฑ์สำคัญให้นักเรียนทราบจากการอภิปรายหรือการรายงานของนักเรียน
- (7) บอกแหล่งค้นคว้าต่างๆ

การสอนแบบนี้จะได้ผลดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับ<sup>5</sup>

- (1) บุคลิกภาพของครู ครูต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในเรื่องที่สอนและเตรียมการสอนอย่างดี ทำให้เกิดความมั่นใจ มีท่าทางและน้ำเสียงไม่ชวนเบื่อหน่าย
- (2) เนื้อหาวิชาที่จะนำมาสอน วิชาบางวิชายังจำเป็นต้องใช้วิธีนี้มาก

---

<sup>5</sup>ละออ การุญะวานิช และคนอื่นๆ. วิธีสอนทั่วไป (General Method of Teaching) ; (พระนคร: โรงพิมพ์โรงเรียนธรรม, มปป.), หน้า 75.

(3) สภาพธรรมชาติของเด็กแต่ละวัย ถ้าเป็นเด็กเล็กควรใช้วิธีนี้น้อยที่สุด

## 2. การสอนแบบสาธิต<sup>6</sup>

เป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้เด็กได้คิด และเข้าใจวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น เพราะการสาธิตก็มีการทดลอง การกระทำจริงๆ เมื่อนักเรียนได้เห็นของจริงย่อมทำให้เกิดความคิดและเกิดปัญหาต่างๆ การสาธิตทางวิทยาศาสตร์ที่นั่น จะต้องมียุทธศาสตร์ดังนี้

ก. ก่อนจะแสดงให้นักเรียนดู ครูจะต้องทดลองทำจนแน่ใจเสียก่อนว่าถูกต้อง และได้ผล มิฉะนั้นแล้วเด็กจะเสื่อมศรัทธาทันที

ข. ครูจะต้องอธิบายจุดมุ่งหมายในการสาธิตว่าต้องการจะให้ดูอะไร จะต้องสังเกตอะไร เพราะมีบางคนปรารถนาว่า นี่เขากำลังทำอะไร ครูจะต้องอธิบายให้แจ่มแจ้ง

ค. เครื่องมือในการสาธิตจะต้องเป็นเครื่องมือง่ายๆ สามารถทำให้นักเรียนเข้าใจได้รวดเร็วและถูกต้อง

ง. การสาธิตที่ดีจะต้องบรรจุผลทุกประการ

จ. การสาธิตในสิ่งที่เป็นอันตราย ครูควรแจ้งให้เด็กทราบเสียก่อน

ฉ. ให้เด็กทุกคนได้เห็นโดยใกล้ชิด

ช. ควรให้เด็กได้มีความสนใจเสียก่อน เกิด Problem ก่อนแล้วจึงลงมือทำ

ซ. ทำโดยรู้จักประหยัด และฝึกทำทางหรือลักษณะให้ถูกต้องด้วย เพื่อจะได้

เป็นแบบอย่างที่ดีแก่เด็ก

ในการสอนแบบนี้ จะดีเพียงใดขึ้นอยู่กับการวางโครงการและความสามารถของครู แต่ก็ เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และนักการศึกษายอมรับว่าเป็นวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่าในการสอนเพื่อให้นักเรียน

<sup>6</sup>พิณิจ เจริญศาสตร์, วิธีสอนวิทยาศาสตร์. (เอกสารประกอบการศึกษาวิชา Teaching of Science วิชาสามัญศึกษาวางแผน ขณบุรี, สิงหาคม 2512); หน้า 41.

มองเห็น เข้าใจและจดจำเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ที่เฉพาะเจาะจงได้<sup>7</sup>

ประเภทของการสาธิต<sup>8</sup>

การสาธิตกระทำได้ 5 วิธีด้วยกันคือ

(1) ครูแสดงการสาธิตคนเดียว ( teacher demonstration ) การสาธิตแบบนี้ ครูเป็นผู้เตรียมและแสดงคนเดียว

(2) ครูและนักเรียนร่วมกันสาธิต ( teacher-student demonstration ) ครูและนักเรียนกลุ่มหนึ่งร่วมกันสาธิต วิธีนี้ได้ผลดีเพราะนักเรียนกลุ่มนี้จะเข้าใจอย่างดี และเพื่อนฝูงที่คอยดูก็จะสนใจพวกเดียวกันแสดง

(3) กลุ่มนักเรียนล้วนเป็นผู้สาธิต ( student group demonstration ) ครูมอบให้นักเรียนกลุ่มหนึ่งทำการสาธิตแทนครู ครูเป็นแค่เพียงผู้เลี้ยง วิธีนี้ได้ผลดีมากที่สุด เพราะเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักหาความรู้ด้วยตนเอง แต่จะต้องเลือกเด็กเข้ากลุ่มให้ดี ต้องซ้อมอย่างดี จะเสียเวลาในการเตรียมการสาธิตมากหน่อย

(4) นักเรียนคนเดียวเป็นผู้สาธิต ( individual student demonstration ) ครูมอบให้นักเรียนคนเดียวคนหนึ่งเป็นผู้ทำการสาธิตแทนครู ครูทำหน้าที่เป็นผู้เลี้ยง ควรจะได้เด็กเก่งจริงๆ จึงจะเกิดความมั่นใจ และเกิดความศรัทธาสำหรับผู้นั้น บางทีอาจใช้นักเรียนชั้นสูงกว่าก็ได้

(5) วิทยากรเป็นผู้สาธิต ( guest demonstration ) วิธีนี้ใช้วิทยากรรับเชิญเป็นผู้แสดง เช่น อาจารย์คนอื่น นักวิทยาศาสตร์ ศาสตราจารย์จากมหาวิทยาลัย นักวิชาการตามโรงงานต่างๆ เป็นการใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นให้เป็นประโยชน์

<sup>7</sup> Nathan S. Washon, Science Teaching in the Secondary School. ( New York : Harper & Row, Publishers, 1961. ), p.214

<sup>8</sup> สุวัชร นียมคำ, เรื่องเดิม, หน้า 140-141.

วิธีนี้ควรใช้เมื่อ<sup>9</sup>

- ก. เครื่องมือที่ใช้มีราคาแพงและไม่เหมาะที่จะได้เก็บจับต้อง
- ข. เครื่องมือเป็นชนิดละเอียดมากและอาจเสียได้ง่ายถ้าใช้ไม่ถูกต้อง
- ค. จำเป็นต้องมีการทดลองหลายอันในบทเรียน เพื่อให้ได้นักเรียนเห็นการทดลองเหล่านี้ด้วยกัน และสรุปความสัมพันธ์ระหว่างการทดลองเหล่านี้ได้
- ง. ต้องการทบทวนโครงงานหรือหลักการใดอย่างรวดเร็ว
- จ. เมื่อการทดลองนั้นอาจมีอันตราย
- ฉ. ต้องการนำเข้าสู่บทเรียนใหม่ เป็นการสาธิตเพื่อให้เด็กแก้ปัญหา
- ช. ต้องการสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอด ความจริงหลัก ทฤษฎี โดยนักเรียนสามารถมองเห็นได้โดยตรง

จะเห็นได้ว่า การสอนแบบบรรยายและแบบสาธิตนี้ต่างมีข้อดีและข้อเสียไปคนละอย่าง กล่าวคือ การสอนแบบบรรยาย ผู้เรียนเรียนโดยการฟัง ในขณะที่การสอนแบบสาธิต ผู้เรียนเรียนด้วยการมองเห็น นักการศึกษาจึงเกิดแนวความคิดว่า หากนำวิธีการสอนทั้งสองแบบมาใช้ประกอบกัน ก็จะช่วยให้การเรียนการสอนมีคุณค่ายิ่งขึ้น ดังเช่น ออลกู๊ด (Allgood) <sup>10</sup> บอกว่า "โดยทั่วไป คนเราจะประทับใจในสิ่งที่เห็นมากกว่าสิ่งที่ฟัง แต่ถ้าเรานำทั้งสองอย่างมารวมกัน ก็จะทำให้ผู้ฟังมีความประทับใจมากยิ่งขึ้น"

<sup>9</sup> เอช. เอ็น. สุนเดอร์ส, การสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไปสำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศร้อน, แปลจาก The Teaching of General Science in Tropical Secondary School, โดย ประณีต โกมารกุล ๗ นคร และคนอื่นๆ (พระนคร: โรงพิมพ์กรมการศาสนา, 2507), หน้า 92.

<sup>10</sup> Mary Brown Allgood, Demonstration Techniques. (New Delhi: Prentice-Hall of India (Private) Ltd., 1965) p. I.



ซึ่งการจัดการสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยายประกอบการสาธิตนี้ นพ.เก๋ สุนทรเกส<sup>11</sup> ได้ให้ความหมายไว้ว่า "หมายถึงการ'สอนวิทยาศาสตร์โดยที่ครูเป็นผู้บรรยายให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนแล้วสาธิตการทดลองบางอย่างให้นักเรียนดู และถามคำถามให้นักเรียนตอบ แล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามจนกว่านักเรียนจะเข้าใจ"

จากความหมายนี้ จะเห็นว่าการสอนแบบนี้มีพัฒนาการมาจากการสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว เพราะบทบาทของผู้เรียนไม่ได้จำกัดอยู่ที่การฟังเพียงอย่างเดียว หากเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบคำถามและซักถามจนกว่าจะเข้าใจ นอกจากนี้ในบางกรณีผู้เรียนก็ยังมีโอกาสทำการสาธิตด้วยตนเองด้วย ถึงแม้จะไม่ได้สาธิตทั่วทุกคน แต่ก็ยังดีกว่าไม่มีใครได้สาธิตเลย การให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนด้วย เช่นนี้ก็เป็น การสอดคล้องกับปรัชญาการสอนวิทยาศาสตร์แนวใหม่ ที่ถือว่าผู้เรียนควรเป็นผู้กระทำกิจกรรมด้วยตนเอง แต่อย่างไรก็ตาม การสอนแบบนี้ก็มีข้อว่า เป็นวิธีสอนที่ดีที่สุดและเหมาะสมไปกับทุกสถานการณ์ ดังที่กล่าวมาแล้วว่า วิธีสอนแต่ละวิธีต่างก็มีเงื่อนไขของตัวเองซึ่งนำไปใช้ต้องศึกษาให้เข้าใจเสียก่อน จึงจะนำไปสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต ครูผู้สอนควรเตรียมตัวดังนี้<sup>12</sup>

1. ทาความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และวิธีใช้
2. เตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือที่จะใช้ให้พร้อม

006290

<sup>11</sup> นพ.เก๋ สุนทรเกส, "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอนแบบการเรียนเป็นทีมกับการเรียนแบบบรรยายประกอบการสาธิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง." (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518) (อัครสำเนา), หน้า 8.

<sup>12</sup> Allgood, op.cit., p.14.

3. กำหนดแผนการสอนและการใช้อุปกรณ์ได้เหมาะสมกับเวลา
4. เตรียมใจผู้สอนให้พร้อม
5. ลองสาธิตก่อนเข้าสอนว่าได้ผลตามที่ต้องการหรือไม่
6. วิเคราะห์และพิจารณาผู้เรียน

การเตรียมตัวก่อนเช่นนี้ จะช่วยให้การสอนแบบนี้ได้ผลตามความมุ่งหมาย

### การสอนแบบศูนย์การเรียน

ศูนย์การเรียน ( Learning Center ) เป็นนวัตกรรมการศึกษาในการจัดสภาพห้องเรียน โดยอาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีการใช้สื่อประสม ( Multi-media Instruction ) และกระบวนการกลุ่ม ( Group Process ) เป็นการนำบูรณาการการใช้สื่อการสอนชนิดต่างๆ และกลุ่มกิจกรรม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวา และฝึกฝนพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนให้มากที่สุด<sup>13</sup>

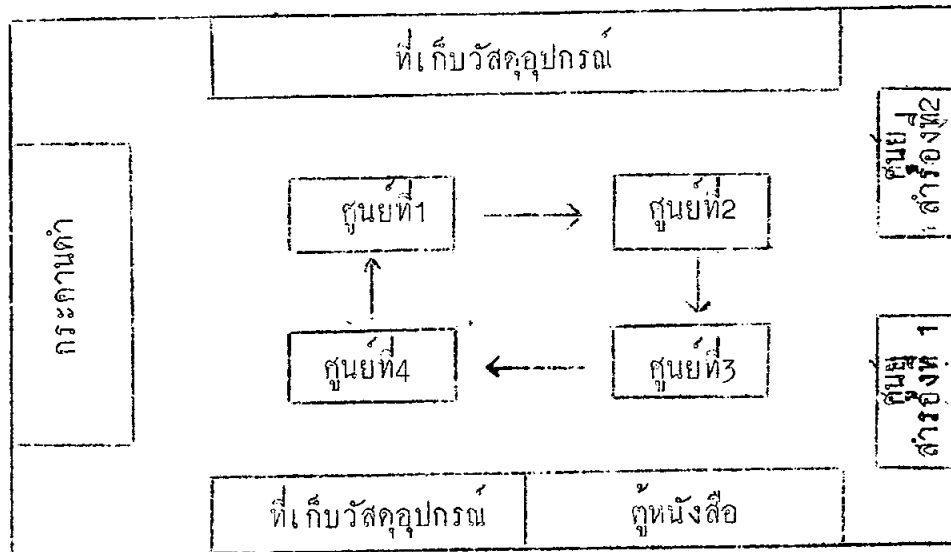
การสอนแบบศูนย์การเรียนนั้น ครูผู้สอนจะจัดแบ่งนักเรียนในห้องเรียนออกเป็น 4-5 กลุ่ม แต่ละกลุ่มเรียกว่ากลุ่มกิจกรรม แต่ละกลุ่มกิจกรรมจะมีกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ และเนื้อหาแตกต่างกัน ผู้เรียนจะหาประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยการประกอบกิจกรรมให้ครบทุกกลุ่ม รวมทั้งรายงานผลกิจกรรมต่างๆตามที่ครูกำหนดให้ แต่ละกลุ่มมีสื่อการสอนเป็นหัวใจสำคัญที่จะทำให้กิจกรรมบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

เมื่อจัดกลุ่มแล้ว ห้องเรียนจะมีสภาพดังแผนภาพที่ 1

---

<sup>13</sup> ชัยยงค์ พรหมวงศ์, "ศูนย์การเรียน - แนวทางใหม่สำหรับการปฏิรูปห้องเรียน," วารสารครูศาสตร์, 3 (ตุลาคม 2516-มกราคม 2517), 55.

แผนภาพที่ 1 แสดงการจัดกลุ่มนักเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้



ขบวนการของห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้นั้นจะประกอบด้วยศูนย์กิจกรรม 4-5 ศูนย์ ตามจำนวนกลุ่มของนักเรียน แต่ละศูนย์กิจกรรมมีองค์ประกอบ 3 อย่าง คือ

1. เนื้อหาของบทเรียน บทเรียนที่จะศึกษาแต่ละหน่วยนั้นจัดแบ่งออกเป็นตอนย่อยๆอยู่ที่ศูนย์กิจกรรมละ 1 ตอน โดยให้นักเรียนใช้เวลาศึกษาแต่ละศูนย์ประมาณ 25-30 นาที (หากเป็นการสอนในชั้นประถมศึกษา แต่ละศูนย์จะใช้เวลาประมาณ 15-20 นาที เพราะช่วงความสนใจของเด็กเล็กมีระยะสั้นกว่า) ทั้งนี้เด็กจะเลือกศึกษาศูนย์ใดก่อนก็ได้ เมื่อทำเสร็จก็เปลี่ยนศูนย์ไปตามลำดับพร้อมๆกันทั้งกลุ่ม เมื่อเรียนครบทุกศูนย์ นักเรียนจะสามารถรวบรวมความคิดมาปะติดปะต่อกันได้ เป็นความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นอย่างสมบูรณ์

2. สื่อการสอนซึ่งอยู่ในรูปของชุดการสอน (Instructional Package) ซึ่งกำหนดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สอดคล้องกันในรูปของสื่อผสม (Multi-media Instruction )

3. บัณฑิตคำสั่ง เป็นแผนกระดาษขนาดพอเหมาะบรรจุคำอธิบายการดำเนินกิจกรรม ทำหน้าที่แทนครู

บัณฑิตคำสั่งประกอบด้วย

1) คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา(ถ้ามี)

2) คำสั่งให้นักเรียนดำเนินการ

3) การสรุปบทเรียน ซึ่งอาจใช้การอภิปรายหรือตอบคำถามแทน

บัณฑิตคำสั่งที่ดีควรมีถ้อยคำกระชับรัดกุม เข้าใจง่าย ชัดเจน และครอบคลุมกิจกรรมที่ครูต้องการให้นักเรียนทำ ถ้ามีเรื่องต้องอธิบายมาก อาจแยกเป็นบัตรเนื้อเรื่องต่างหากได้ตามความเหมาะสม

การจัดโปรแกรมการสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน อาศัยวิธีการที่เรียกว่า System Approach หรือ การจัดระบบการสอน เพราะต้องมีการวางแผน และพิจารณาสิ่งต่างๆให้สอดคล้องกัน

ขั้นต่างๆของการจัดระบบการสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน

1. กำหนดวัตถุประสงค์

ครูต้องกำหนดวัตถุประสงค์พร้อมๆไปกับการเลือกเนื้อหา ถ้าครูต้องการให้นักเรียนเรียนรู้อะไรก็จัดประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้นให้เด็ก เพื่อให้เด็กเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่ครูปรารถนา วัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้นนั้นต้องครอบคลุมทั้ง Cognitive Domain, Psychomotor Domain, Affective Domain และเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2. กำหนดวิธีการสอน โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

3. กำหนดกลุ่มของนักเรียน ครูต้องพิจารณาตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และตามความต้องการของครูว่าใช้เกณฑ์ใดเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม

4. กำหนดเวลาและสถานที่

การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน มักจัดเวลาแบบ Extended sche-

dubling คือขยายตารางเวลาธรรมคาออกไปเป็นวงกว้างขึ้น เพราะว่ากว่านักเรียนจะผ่านขบวนการของแต่ละศูนย์กิจกรรมได้ ต้องใช้เวลามากกว่า 50 นาทีที่เป็นช่วงเวลาปกติ

สำหรับสถานที่ ครูอาจจัดแปลงห้องเรียนที่เรียนอยู่ตามปกติให้เป็นห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน

5. กำหนดสื่อการสอน โดยพิจารณาพร้อมกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และต้องมีความรู้เกี่ยวกับการเลือกสื่อการสอนด้วย

#### 6. ประเมินผล

ครูต้องวางแผนการประเมินผลร่วมกับวัตถุประสงค์ และต้องประเมินผลทั้งระบบว่าบรรลุเป้าหมายที่ต้องการหรือไม่ มีข้อบกพร่องที่ต้องปรับปรุงแก้ไขหรือไม่ โดยครูเป็นผู้ประเมินผลการเรียนการสอน และช่วยนักเรียนให้ประเมินผลด้วยตนเอง

#### 7. วิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน

การวิเคราะห์ผลลัพธ์นี้ต้องดำเนินไปด้วยกันกับวัตถุประสงค์และการวัดผล ถ้าพฤติกรรมภายหลังจากการเรียนรู้นักเรียนไม่เป็นไปตามแนวเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ ครูต้องพิจารณาองค์ประกอบอื่นทั้งระบบอีกครั้งหนึ่ง เพื่อปรับปรุงแก้ไข

#### ประโยชน์ของห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน<sup>14</sup>

1. สร้างบรรยากาศการเรียนตามความสนใจของนักเรียน
2. ส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
3. ฝึกการทำงานเป็นหมู่ เคารพในสิทธิและฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
4. ส่งเสริมเสรีภาพในการแสดงความคิดเห็น
5. เปิดโอกาสให้ครูได้ใกล้ชิดกับนักเรียนทุกกลุ่ม ครูได้สังเกตพัฒนาการของนักเรียนดียิ่งขึ้น

<sup>14</sup>ชัยยงค์ พรหมวงศ์, "ศูนย์การเรียน แนวโน้มการจัดการศึกษาเพื่อมวลชนในอนาคต," ศวันครินทรวิโรฒ, 10(ธันวาคม 2517), 4.

6. ช่วยให้การถ่ายทอดความรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มีใช้กับทั้งนักเรียน  
 จดและท่องจำเพียงอย่างเดียว

7. ทำให้ครูตื่นตัวในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมอยู่ตลอดเวลา สํารวจแหล่ง  
 วัสดุอุปกรณ์ และกําค้นอุปกรณ์ต่างๆด้วยตนเอง

จะเห็นได้ว่า การสอนแบบศูนย์การเรียนและแบบบรรยายประกอบการสาธิต  
 ต่างก็เป็นวิธีสอนที่พัฒนาการมาจากวิธีการสอนแบบเดิม เพื่อให้สอดคล้องกับปรัชญาการ  
 สอนวิทยาศาสตร์และหลักจิตวิทยาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน การสอนทั้งสอง  
 แบบนี้ ต่างก็ข้อดีและข้อเสียไปคนละอย่าง ซึ่งเราอาจเปรียบเทียบให้เห็นได้ดังนี้

การสอนแบบศูนย์การเรียน	การสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต
1. นักเรียนประกอบกิจกรรมในกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 6-8 คน หันหน้าเข้าหากัน	1. นักเรียนนั่งประจำ หันหน้าเข้าหาครูตลอด เวลา ยกเว้นเวลาที่ออกมาทำการสาธิต
2. ความรู้ต่างๆ นักเรียนจะศึกษาค้น ตนเอง จากการประกอบกิจกรรมในศูนย์ ต่างๆ	2. ส่วนใหญ่ครูเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู มีบางครั้งที่นักเรียนได้รับความรู้จากเพื่อน นักเรียนด้วยกัน
3. นักเรียนมีโอกาสฝึกคุณค่าความวิถึทาง ของประชาธิปไตย	3. นักเรียนไม่ค่อยมีโอกาสในการแสดงความคิด เห็น การทำงานร่วมกัน การตัดสินใจ
4. นักเรียนประกอบกิจกรรมต่างกัน แม้ จะเรียนในเวลาเดียวกัน	4. ส่วนใหญ่นักเรียนจะเรียนสิ่งเดียวกัน เหมือนกันทุกคน
5. ช่วงเวลาการเรียนไม่แน่นอนขึ้นกับ วัตถุประสงค์และเนื้อหา	5. ช่วงเวลาเรียนตายตัว นักเรียนเรียนทุก วิชาในช่วงเวลาเท่ากัน
6. นักเรียนสามารถนำไปปรแกรมการ สอนที่เก็บไว้เป็นชุด มาศึกษาหรือทบทวน ได้อีกตามความต้องการ	6. นักเรียนไม่มีโอกาสนำการเรียนการสอน ที่ผ่านไปแล้วมาทบทวนใหม่ได้

การสอนแบบศูนย์การเรียน	การสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต
7. บรรยายภาคีในการเรียนไม่เคร่งเครียด นักเรียนกล้าแสดงออกเป็นอิสระ ไม่ถูก บังคับ	7. นักเรียนมีโอกาสแสดงออกด้วยการซัก- ถามและแสดงความคิดเห็นบ้าง
8. นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกทักษะทางวิทยา- ศาสตร์	8. นักเรียนมีโอกาสฝึกทักษะทางวิทยา- ศาสตร์น้อย
9. การเรียนรู้กว้างขวาง ได้ศึกษาสิ่งที่ นอกเหนือตำราเรียน	9. การเรียนรู้อยู่ในวงแคบ
10. นักเรียนที่มีปัญหาได้รับการเอาใจใส่ จากครูทั่วถึง	10. นักเรียนที่มีปัญหา ได้รับการเอาใจใส่ จากครูไม่ทั่วถึง
11. ใช้เวลามาก สอนเนื้อหาได้น้อย	11. ใช้เวลาน้อย สอนเนื้อหาได้มาก

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในประเทศไทย มีผู้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบศูนย์การเรียนและแบบ  
บรรยายประกอบการสาธิต ไว้ดังนี้

มกราคม พ.ศ. 2516 หมวกสังคมนศึกษา วิทยาลัยครูธนบุรี ได้ทำการทดลอง  
สอนวิชาภูมิศาสตร์ในห้องเรียนที่จัดแบบศูนย์การเรียน และต่อมาในเดือนตุลาคม ปีเดียวกัน  
ก็ได้ทดลองสอนอีกครั้งหนึ่ง ในวิชาประวัติศาสตร์ ผลการทดลองปรากฏว่าเป็นที่  
พอใจของทั้งอาจารย์และนักศึกษา ทำให้นักศึกษารู้จักกันดีกว่าความรู้อยู่ด้วยตนเองกว้าง  
กว่าที่อาจารย์สอน รู้จักตัดสินใจ รู้จักแสดงความคิดเห็นร่วมกับผู้อื่น

ปีการศึกษา 2516 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ทำการทดลอง  
กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สาม เพื่อแสดงชบวนการจัดชั้นเรียน และศึกษาปัญหาเพื่อเป็น  
การเสนอแนะให้ครู ผู้บริหารการศึกษา นำวิธีการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนไปใช้

ในโรงเรียนของตน ได้ทำการทดลองสองครั้ง ครั้งแรก ในเดือนกันยายน 2516 ครั้งที่สอง ในเดือนตุลาคม 2516 ในวิชาวรรณคดีไทยเรื่องเงาะป่าทั้งสองครั้ง แต่ใช้กับนักเรียนต่างกลุ่มกัน ผลการทดลองเป็นที่พอใจ สามารถสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนของนักเรียนได้เด่นชัด ทั้งในด้านการแสดงความกตัญญู การตัดสินใจ การทำงานร่วมกับผู้อื่น และการเรียนด้วยตนเอง

พ.ศ.2516 วนิกา นิ่มเสมอ<sup>15</sup> ทำการวิจัยเรื่อง "การสอนชีววิทยาแก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สี่ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน" ผลการวิจัยสรุปได้ว่า สัมฤทธิผลทางการเรียนจากห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนไม่แตกต่างจากการสอนแบบบรรยายที่ใช้สื่อการสอนประเภทโสตทัศนูปกรณ์ประกอบที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แต่การเรียนจากห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนให้ความคิดแน่นทนทานของเนื้อหามากกว่าการสอนแบบบรรยาย

พ.ศ.2517 แสงอรุณ โปรงธุระ<sup>16</sup> ทำการวิจัย เรื่อง "ประสิทธิภาพการสอนวิชาสังคมศึกษาในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนและห้องเรียนแบบธรรมดาในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา" ผลการวิจัยสรุปได้ว่า สัมฤทธิผลทางการเรียนจากห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนไม่แตกต่างจากการสอนแบบธรรมดา แต่การเรียนจาก

<sup>15</sup>วนิกา นิ่มเสมอ, "การสอนชีววิทยาแก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สี่ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน." (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516) (อักษำเนา)

<sup>16</sup>แสงอรุณ โปรงธุระ, "ประสิทธิภาพการสอนวิชาสังคมศึกษาในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนและห้องเรียนแบบธรรมดาในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา." (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517) (อักษำเนา)



ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ทำให้นักศึกษาจดจำเนื้อหาได้ยาวนานกว่าผู้ที่เรียนจากห้องเรียนแบบธรรมดา นอกจากนี้ นักศึกษายังได้มีโอกาสฝึกฝนการแสดงความคิดเห็น การตัดสินใจ การทำงานร่วมกับคนอื่น การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และความรับผิดชอบ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่พึงประสงค์ในสังคมประชาธิปไตย

พ.ศ.2518 นพ.เก๋ สุนทร เกส<sup>17</sup> ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอนแบบการเรียนรู้ เป็นทีมกับแบบบรรยายประกอบการสาธิต" ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. คะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งสอนโดยวิธีสอนแบบการเรียนรู้ เป็นทีมสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งสอนโดยวิธีสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต ค่า Z จากการทดสอบทั้งห้าครั้ง มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน การสอนแบบการเรียนรู้ เป็นทีมได้ผลดีกว่าการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต

2. นักเรียนกลุ่มที่สอนโดยวิธีสอนแบบการเรียนรู้ เป็นทีม มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนแบบเป็นทีม คิดเป็นร้อยละ 100

พ.ศ.2518 ม.ล. เสริมแสง พันธุมสุต<sup>18</sup> ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนราชาศัพท์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลางและแบบศูนย์การเรียนรู้" ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

<sup>17</sup> นพ.เก๋ สุนทร เกส, เรื่องเกม, หน้า 1-92.

<sup>18</sup> เสริมแสง พันธุมสุต, ม.ล., "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนราชาศัพท์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลางและแบบศูนย์การเรียนรู้." (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518) (อัครสำเนาะ.)

1. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนราชาศัพท์ชุดที่ 1 ของกลุ่มควบคุมซึ่งเรียนในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลางและกลุ่มทดลองซึ่งเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนราชาศัพท์ชุดที่ 2 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 กล่าวคือ นักเรียนที่เรียนจากห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลาง

3. นักเรียนที่เรียนจากห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนมีความคิดทบทวนหรือความจำในเนื้อหาวิชามากกว่านักเรียนที่เรียนจากห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลาง

พ.ศ.2518 อุไร วันดี<sup>19</sup> ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยของนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลางและแบบศูนย์การเรียน" ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลางและแบบศูนย์การเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 การเรียนจากห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนทำให้นักศึกษาจดจำเนื้อหาได้มากกว่าการเรียนจากห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลาง คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทั้งสองครั้งของแต่ละกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่คะแนนการทดสอบครั้งหลังของทั้งสองกลุ่ม ลดลงกว่าการทดสอบครั้งแรก

สำหรับในต่างประเทศ มีการศึกษาวิจัยและการทดลองเกี่ยวกับการสอนแบบศูนย์การเรียนและแบบบรรยายประกอบการสาธิต ดังนี้

<sup>19</sup>อุไร วันดี, "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยของนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลางและแบบศูนย์การเรียน." (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518) (อ้างสำเนา.)

ค.ศ.1946 กูนนิงแฮม(Harry A. Cunningham)<sup>20</sup> ทำการวิเคราะห์ วิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิปริญญาตรี 6 เล่ม และระดับมหาบัณฑิต 8 เล่ม ที่ศึกษาเปรียบเทียบ วิธีการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิตกับแบบ Individual Laboratory ที่มีผลต่อการสอนวิทยาศาสตร์ ปรากฏผลว่า ทั้งสองวิธีนี้ให้ผลไม่แตกต่างกัน

ปลายปี ค.ศ.1967 โรงเรียนลาเนซ(Llanerch ) ซึ่งเป็นโรงเรียน ประถมศึกษาของฮาเวอร์ฟอร์ด ทาวน์ชิป(Haverford Township ) ใกล้เมือง ฟิลาเดลเฟีย ได้เริ่มปรับปรุงห้องเรียนเดิมของโรงเรียนที่สร้างขึ้นตั้งแต่ปี.ศ.1913 มา เป็นห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน จนกระทั่งสามารถจัดศูนย์การเรียนได้ทั่วทั้งโรงเรียน การจัดสอนวิชาต่างๆในศูนย์การเรียนจัดไว้ในตารางและมีช่วงเวลาไม่เท่ากัน โดยใช้ เวลาเพียงวันละ 15 นาที และเรียนตามหัวข้อที่เลือกไว้ ส่วนเวลาที่เหลือเรียนตาม เดิม และในหนึ่งสัปดาห์มีช่วงเวลา 15 นาที สำหรับให้นักเรียนและครูได้พบปะกัน ผล การทดลองพบว่า นักเรียนมีปัญหาทางคำนาระเบียบวินัยน้อยกว่าการเรียนในห้องเรียน ธรรมดา บรรยากาศในการเรียนไม่ตึงเครียด นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำงาน และ ประกอบกิจกรรมร่วมกัน โดยไม่มีเสียงรบกวนห้องข้างเคียง ครูมีความเห็นว่าการสอน แบบนี้เห็น้อยกว่าการสอนแบบเดิม แม้จะต้องมีการวางแผนที่ซับซ้อนและใช้เวลา มากกว่า โรงเรียนเชิญผู้ปกครองนักเรียนไปพบปะชี้แจงการดำเนินงานของโรงเรียน ทำให้ผู้ปกครองเข้าใจการเรียนแบบศูนย์การเรียนและเห็นว่าเป็นการเรียนที่มีประสิทธิ- ภาพ นักเรียนมีความก้าวหน้าขึ้น ได้ให้ความสนับสนุนและช่วยเหลือโรงเรียนอย่างดี<sup>21</sup>

<sup>20</sup>Washton, op.cit., p.196.

<sup>21</sup>Koren Romas G. Jenzak, "Learning Center" - the Teaching Approach that makes Old Schools Like New," Teacher 90:6 (February, 1975), pp.54-57.

ค.ศ.1973 โรเบิร์ต เฮนรี วิทเทียร์ (Robert Henry Whittier)<sup>22</sup> ทำการวิจัยเรื่อง "Relationship of A Learning Center Experience to Change in Attitude and Achievement of Girls and Boys" ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลทางความรู้สึก (Affective) คะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันเล็กน้อยในแต่ละระดับ ข้อสังเกตคือ ในแต่ละระดับของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความก้าวหน้าในครึ่งปีการศึกษาแรก เด็กชายเมื่อเริ่มเรียน มีความคิดเกี่ยวกับตนเองต่ำกว่าเด็กหญิง แต่ความก้าวหน้าค่อนข้างเห็นชัดมาก และความคงอยู่ของเด็กชายมีมากกว่าเด็กหญิง ส่วนทางด้านสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษาสรุปว่า ความก้าวหน้าทางการเรียนแตกต่างกันเล็กน้อย คะแนนของเด็กหญิงมีความคงอยู่สูงกว่าเด็กชาย ในการทดสอบทั้งก่อนและหลังการทดลอง คะแนนการอ่านวิชาที่เป็นทักษะของเด็กหญิงสูงกว่าเด็กชาย

จากหนังสือ Audio-Visual Instruction <sup>23</sup> ได้แสดงรายชื่อ วิทยาลัยและมหาวิทยาลัยที่จัดศูนย์การเรียนไว้ดังนี้

ค.ศ.1975 มีการทดลองจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนที่ Lane Community College (Eugene, Oregon) สอนวิชาภาษาซึ่งประกอบด้วยการสอนอ่าน ไวยากรณ์ คำศัพท์ และการสะกดคำ ในห้องศูนย์การเรียนจัดแยกเป็นที่ทำงานของครู ห้องประชุมใหญ่ ห้องประชุมกลุ่มย่อยและห้องทดลอง สื่อการสอนที่ใช้ได้แก่อุปกรณ์การฟัง

---

<sup>22</sup>Robert Henry Whittier, "Relationship of a Learning Center Experience to Change in Attitude and Achievement of Girls and Boys," Dissertation Abstracts. 34:I (1973), p.216

<sup>23</sup>John Herren, "A Catalog of College and University Learning Center," Audio-Visual Instruction 20:9(1975), pp.16-17.

ฟิล์มสกริป เทปบันทึกเสียงและเทปโทรทัศน์ ผลการทดลองสรุปว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่าในห้องเรียนธรรมดา

ค.ศ.1975 มีการทดลองที่ Maricopa Technical Community College (Phoenix, Arizona) โดยพยายามจัดโครงการเพื่อสนองความต้องการของผู้เรียนให้มากที่สุด ใช้สอนวิชาภาษาอังกฤษและวิชาคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยเครื่องมือสำหรับการอ่าน เครื่องฉายสไลด์ ฟิล์มสกริป เทปบันทึกเสียงและเทปโทรทัศน์ ซึ่งพบว่า เป็นเครื่องช่วยในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างดียิ่ง

การทดลองที่ Pima Community College Downtown Campus (Tucson, Arizona) ใช้สอนวิชาภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์และการบัญชี สื่อการสอนได้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์การอ่าน เครื่องฉายสไลด์ เครื่องบันทึกเสียง ภาพยนตร์ 16 มิลลิเมตร เทปโทรทัศน์และเครื่องคิดเลข

ค.ศ.1975 มีการทดลองที่ Pima Community College West Campus (Tucson, Arizona) ใช้สอนวิชาคณิตศาสตร์ การอ่านและการเขียน โดยจัดแยกเป็น 3 ห้อง สื่อการสอนได้แก่อุปกรณ์การอ่าน ฟิล์มสกริป เครื่องบันทึกเสียง เครื่องฉายไมโครฟิล์ม และเครื่องคำนวณ

ค.ศ.1975 มีการทดลองที่ University of Maryland Eastern Shores (Princess Anne, Maryland) ใช้สอนวิชาภาษาอังกฤษ สื่อการสอนได้แก่ อุปกรณ์การอ่าน เครื่องเล่นแผ่นเสียง เทปบันทึกเสียงและเทปโทรทัศน์

สำหรับการทดลองในประเทศไทยนั้น มีการทดลองจัดตั้งศูนย์การเรียนชั้นในวิทยาลัยครูบางแห่ง แต่ไม่มีการรวบรวมผลการทดลองออกมา นอกจากนั้นก็มีการทดลองสอนแบบศูนย์การเรียน ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาบางแห่ง แต่ก็ยังไม่ได้สรุปผลการทดลองออกมาเช่นกัน

จากงานวิจัยและการทดลองต่างๆที่กล่าวมานี้ จะเห็นได้ว่าส่วนใหญ่แล้ว

การสอนแบบศูนย์การเรียนจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากการสอนแบบอื่นๆ แต่จะให้ผลทางค่านอื่นที่ถือว่า เช่น ทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ฯลฯ ซึ่งเป็นสิ่งที่พึงปรารถนาไม่น้อยไปกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเลย แต่เนื่องจากงานวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยเปรียบเทียบระหว่างการสอนแบบศูนย์การเรียนกับการสอนแบบอื่นๆ ยังมิได้มีการวิจัยเปรียบเทียบการสอนแบบศูนย์การเรียนกับแบบบรรยายประกอบกรณีศึกษาซึ่งเป็นการสอนแบบหนึ่งที่นิยมใช้กันอยู่ในเมืองไทย ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลการสอนทั้งสองแบบนี้ เพื่อนำผลที่ได้มาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยต่อไป