



บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยหลักการ ข้อเท็จจริง คำจำกัดความหรือการอธิบายเกี่ยวกับรูปร่าง ลักษณะของสิ่งแวดลอมต่าง ๆ ความสัมพันธ์ และการนำสิ่งแวดลอมนั้นมาใช้ให้เป็นประโยชน์แก่มนุษย์ ตลอดจนมีระเบียบวิธีการเพื่อให้ได้มาซึ่งสิ่งเหล่านั้น เรียกว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ความมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์นั้นมิใช่เพียงให้รู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงเท่านั้น แต่ยังเป็นการพัฒนาทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียนอีกด้วย นั่นคือต้องให้เขามีโอกาสพบปัญหา สํารวจสถานการณ์ และแก้ปัญหาอย่างรอบคอบ นอกเหนือจากการสอนให้รู้แล้วยังจะต้องให้ผู้เรียนคิดเป็นอีกด้วย (วิเชียร แสนโสภณ 2515 : 13-4)

การเรียนโดยวิธีการซึ่งนำให้ค้นพบด้วยตนเอง เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถสร้างคุณลักษณะดังกล่าวให้แก่ผู้เรียนได้ เนื่องจาก เป็นวิธีสําคัญอย่างหนึ่งในการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นคุณลักษณะของกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนจะได้รับการฝึก การสืบสวน สอบสวน ด้วย นอกจากนั้นนักเรียนจะได้รับประสบการณ์ในการสังเกต การจำแนก การอนุมาน และทักษะในการสรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ (Ohles 1970 : 293)

#### วิธีการสอนแบบที่นำหรือที่นำให้ค้นพบด้วยตนเอง

เป็นวิธีสอนที่ช่วยพัฒนาความงอกงามทางสติปัญญา ส่งเสริมนิสัย การวิเคราะห์ ข้อมูลและการตัดสินใจ เลือกวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง ภายใต้การแนะนำของครู (สุมิตร คุณานุกร 2520 : 147) เป็นวิธีสอนที่ส่งเสริมให้เกิดผลตามความมุ่งหมายของการสอน วิทยาศาสตร์ เป็นที่ยอมรับกันในหมู่นักศึกษาว่าได้ผลดีหลายด้าน โดยเฉพาะการฝึกให้นักเรียนคิด (วรวิทย์ วินสรากร 2517 : 96)

วิธีสอนแบบการที่นำ เป็นการที่นำเอาวิธีอุปมาน มาใช้ในการนำผู้เรียนไปสู่ การอภิปราย จัดระเบียบความคิดและขบวนการด้วยตนเอง วิธีการนี้จะช่วยให้ผู้เรียนใช้ ความคิด เพื่อให้ได้มาซึ่งความคิดใหม่โดยผ่านขั้นตอนต่าง ๆ เช่น

1. ชั้นการสังเกต
2. ชั้นการเรียนรู้
3. ชั้นการเปรียบเทียบ
4. ชั้นสร้างกฎเกณฑ์
5. ชี้นำไปใช้

จากลำดับชั้นดังกล่าวจะพบว่า การสอนโดยการชี้นำให้ค้นพบด้วยตนเอง เป็นการสอนที่ครูพยายามนำนักเรียนเข้าสู่เนื้อหา โดยจะใช้คำถามที่สร้างขึ้นอย่างเหมาะสม และการอธิบาย เพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นพบความคิดรวบยอดหรือหลักการ

การสอนโดยการชี้นำให้ผู้เรียนได้ค้นพบเองนั้น เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาประเภทหนึ่งในประเทศไทย ซึ่งการสอนแบบนี้เป็นที่รู้จักกันหลายชื่อ แต่ก็อยู่ในหลักการและพื้นฐานเดียวกันเช่น การสอนแบบสืบสวน-สอบสวน (ริรยทอ วิเชียรโชติ 2520 : 31) การสอนแบบสืบสอบ (ธีระชัย ปุณณโชติ 2517 : 46) การสอนแบบสืบสวน (จำนง พรายแย้มแซ 2516 : 78) การสอนแบบให้ค้นพบ (Anderson 1970 : 58) การสอนแบบหน่วยการเรียนรู้ (Carin and Sund 1970 : 53)

การศึกษาค้นคว้าโดยได้รับการชี้นำจากครูก่อนนั้น มีความสำคัญมากในการพัฒนาผู้เรียน ความปกติเด็กจะได้รับความรู้จากครูฝ่ายเดียวทำให้เด็กไม่มีโอกาสได้พัฒนาความสนใจในตัวเอง เพราะครูหามาป้อนให้หมด การคิดค้นหาความสนใจของตัวเอง เป็นวิธีการหนึ่งที่จะส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักสำรวจตัวเอง และรู้จักตัวเขามากขึ้น เป็นการส่งเสริมความคิด และความรับผิดชอบ เพื่อความมุ่งหมายใหม่ทางการศึกษาของเรา จึงควรที่จะพัฒนาคุณลักษณะเหล่านี้ และการสอนแบบที่ให้ครูเป็นผู้คอยชี้นำ เพื่อให้เด็กได้ค้นหาความรู้หรือข้อเท็จจริงเอง เป็นวิธีการที่สำคัญวิธีหนึ่งที่จะนำไปสู่ความสำเร็จของความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ (สมิตร คุณานุกร 2518 : 157) ซึ่งก็ตรงกับความคิดของ ฟอสเตอร์ (Foster 1972 : 11-13) ที่กล่าวว่า จุดมุ่งหมายพื้นฐานในปัจจุบันและอนาคต ควรจะมุ่งให้เด็กคิดด้วยตนเอง ฝึกการเลือกการตัดสินใจ และวิเคราะห์แยกแยะสิ่งต่าง ๆ และควรเน้น

การเรียนรู้มากกว่าผลที่จะเกิดขึ้นในขั้นสุดท้าย การเรียนโดยได้รับการชี้แนะ การสืบสวน สอบสวน จึงมีความสำคัญที่จะต้องส่งเสริมให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน เพื่อฝึกให้ผู้เรียนมีพฤติกรรม ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ดังกล่าว เด็กอาจจะไม่ค้นพบทุกสิ่งทุกอย่างโดยปราศจาก การช่วยเหลือ ฉะนั้นครูจึงมีบทบาทที่จะต้องจัดประสบการณ์ให้แก่เด็ก เพื่อที่จะให้ เขาสามารถที่จะค้นพบด้วยตนเองได้โดยง่าย จากการศึกษาที่เป็นขั้นตอน และต่อเนื่องกัน และ ในขณะที่ครูส่งเสริมให้นักเรียนคิดนั้น ก็ควรจะทำการกระตุ้น หรือใช้สิ่งเร้าเพื่อให้เด็กได้ เสนอความคิดออกมาในรูปของการทดสอบประสบการณ์ อาจจะเสนอแง่คิดต่าง ๆ ที่จะช่วย ให้เด็กได้ศึกษาหลักการด้วยตนเอง สิ่งทีกล่าวนำนี้ชี้ให้เห็นว่า เด็กต้องการประสบการณ์ เบื้องต้นก่อน นั่นคือการได้รับการชี้แนะจากครูก่อนที่เขาจะมีอิสระในการเรียนด้วยตนเอง ครูจึงจำเป็นต้องฝึกทักษะในวิธีการสอนแบบนี้ ซึ่งทักษะนี้จะได้มาจากประสบการณ์ของ ครูเกี่ยวกับความเข้าใจในหลักการหรือวิธีการที่เด็กสร้างความคิดรวบยอด ความรู้เกี่ยวกับ ขบวนการซับซ้อนของขบวนการคิดและลักษณะต่าง ๆ ที่ชี้ให้เห็นตัวกิจกรรมทางด้านพุทธิพิสัย ของเด็กได้ ขณะที่เด็กทำการแก้ปัญหาครูจะต้องทราบว่าเด็กสร้างความคิดรวบยอดอย่างไร จากการรับรู้โดยประสาทสัมผัส กิจกรรมเหล่านี้รวมถึงการค้นหาการปฏิบัติ และการจัด ระเบียบจากสิ่งที่มีอยู่จากความคิดที่กระจัดกระจาย โดยผ่านวิธีการคิดแบบอุปมาน การแก้ ปัญหา การวิจารณ์ และความคิดสร้างสรรค์

สมิตร คุณานุกร (2520 : 69) กล่าวว่า การสอนโดยการอธิบายด้วยคำพูด ถ้านำมาประสานกับการให้ผู้เรียนคิด และค้นพบเองก็จะเป็นการดียิ่ง โดยการใช้คำพูดที่ เป็นการชี้แนะให้นักเรียนคิด เป็นการสอนโดยวิธีค้นพบแบบชี้แนะทาง โดยการให้คำอธิบาย บางอย่างเพิ่มเติม หรือแนะให้สังเกตในสิ่งที่สำคัญ ๆ วาซิลเลกส์ (Vasilakes 1967 : 497-502) ได้ให้คำอธิบายถึงวิธีการสอนแบบชี้แนะ หรือการแนะให้ค้นพบด้วยตนเองว่า เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้ ค้นพบความสัมพันธ์และหลักการเองจาก สถานการณ์หรือกิจกรรมที่พบเห็น หรือกิจกรรมที่ผู้สอนเสนอให้ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ ผู้เรียนเกิดการสงสัยหรือปัญหาแล้วพยายามแสวงหาความรู้ด้วยการตั้งคำถามจากสิ่งที่ เผชิญอยู่นั้น ลักษณะของคำถามจะออกมาในลักษณะ ดังนี้



1. คำถามในลักษณะการสังเกต คือ คำถามเกี่ยวกับ

1.1 การสังเกตคุณภาพของข้อมูล เช่น จัดเข้าพวก จัดประเภท และชนิดของข้อมูล เป็นต้น

1.2 การหาปริมาณของข้อมูลในแต่ละประเภท การถามเป็นไปเพื่อจะ  
ได้รู้ จุดบันทึกข้อมูลที่สังเกตได้ เน้นการจัดข้อมูลในรูปที่ง่ายขึ้น

1.3 คุณสมบัติ และธรรมชาติของข้อมูล

1.4 โครงสร้างของข้อมูล

1.5 พฤติกรรมของข้อมูล

ส่วนใหญ่จะเป็นคำถาม เกี่ยวกับการสังเกต คือ ใช้ประสาทสัมผัสซึ่ง ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น กาย และผิวหนัง รวมทั้งการสรุปอ้างอิงจากประสบการณ์เดิม เพื่อเป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล รายละเอียดของข้อมูล หรือปรากฏการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง คำถามแบบนี้มักจะมีคำว่า เท่าไร...อย่างไร...อะไร...ที่ไหน...อยู่ด้วย

2. คำถามในลักษณะการอธิบาย เป็นคำถามที่ เกี่ยวกับการอธิบายสิ่งที่พบจากข้อมูลอันลึกซึ้งกว่าการสังเกต ซึ่งมักจะถามเกี่ยวกับ

2.1 สาเหตุของ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

2.2 ความสัมพันธ์ของข้อมูลในรูปของตัวแปรตาม และตัวแปรอิสระ

2.3 ความสงสัยถึงสถานการณ์ที่ เผชิญหน้าอยู่

2.4 ความต้องการคำอธิบายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

2.5 ทฤษฎี วิธีการ ความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล กฎเกณฑ์ต่าง ๆ

2.6 ชั้นหรือขบวนการของการ เกิด เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ซับซ้อนต้องการ

คำอธิบายที่มีกฎ เกณฑ์ ช่วยในการตอบคำถาม

2.7 คำถาม เพื่อ เปรียบ เทียบขบวนการของการ เกิด เหตุการณ์ต่าง ๆ

คำถามที่เกี่ยวกับการอธิบายนี้ มักจะมีคำว่า ทำไม.... อะไร เป็นสาเหตุ หรือจงอธิบาย..... เป็นต้น คำถามในขั้นนี้จะนำไปสู่การตั้งสมมติฐาน หรือการทดสอบต่อไป

3. คำถามในลักษณะการพยากรณ์ คือคำถามที่ต้องอาศัยข้อมูลจากการสังเกต และการตั้งทฤษฎี กฎเกณฑ์ เพื่ออธิบายเป็นพื้นฐานซึ่งอาจจะถามได้ดังนี้

3.1 ถามโดยการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบ (ตัวแปร) ของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่พบว่ามีความสัมพันธ์กัน หลังจากตั้งทฤษฎีขึ้นอธิบายได้แล้ว ถามดูว่าถ้าเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบบางตัว หรือหลายอย่าง เหตุการณ์นั้นจะยังเกิดขึ้นเหมือนเดิมหรือไม่ อย่างไร

3.2 ถามในแนวตั้งสมมติฐาน เพื่อทำการทดสอบต่อไป

3.3 ถามถึงแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงเหตุการณ์ เมื่อตัวแปรที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เปลี่ยนแปลง

3.4 คำถามในรูปการคาดคะเนล่วงหน้า ย้อนหลัง การเกิน เป็นการนำเอาทฤษฎีที่พบว่าถูกต้อง หรือคาดว่าจะถูกต้องไปทำนายผลในอนาคตต่อไป คำถามแบบนี้ มักจะมีคำว่า คาดว่าจะ.....หวังว่าจะ .....เมื่อไร.....หรือถ้า.....แล้ว ..... อยู่ในประโยคคำถาม

4. คำถามในลักษณะการควบคุมและการสร้างสรรค์ หรือการนำไปใช้ประโยชน์ คือคำถามหรือแนวคิดที่จะเป็นทางเกี่ยวกับ

4.1 วิธีนำผลจากข้อมูลเดิมมาใช้ในวิธีการใหม่ โดยการนำเอาผลนั้นมาสร้างให้เกิดผลผลิตใหม่ ปรับปรุงและแก้ไขของเดิมให้ดีขึ้น

4.2 การค้นพบประโยชน์จากสิ่งที่ค้นพบใหม่

4.3 แนวของความคิดสร้างสรรค์

4.4 การค้นพบวิธีการสังเกตแนวใหม่ ค้นหาวิธีทดสอบสมมติฐานแนวใหม่

คำถามแบบนี้ นำผลจากข้อมูลที่พบเห็น รวมทั้งหลักการและข้อเท็จจริงระหว่างความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ มาเป็นวัตถุดิบในการทำการทดลองหรือทำให้เกิดผลผลิตใหม่ ๆ ด้วยการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ชนิดของคำถามอาจจะเป็นดังนี้ เช่น จงบอกวิธีเก็บแม่เหล็ก ที่ป้องกันการเสื่อมอำนาจของแม่เหล็กอย่างง่าย ๆ หรือจะมีวิธีใดบ้างที่ทำให้โลหะเกิดสนิมช้า ๆ หรือความรู้ที่ได้มานี้นำไปอธิบายเรื่องใดได้อีกบ้าง เป็นต้น

ซึ่งการใช้คำถามเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการสงสัย หรือปัญหาที่สอดคล้องกับความคิดเห็นของวีรยุทธ วิเชียรโชติ (2521 : 91-96) ที่กล่าวว่า การสอนแบบสืบสวน-สอบสวน ควรจะเริ่มจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดข้อข้องใจซึ่งอาจจะ เป็นผู้ถามปัญหาหรือถ้าเป็นการชี้แนะ ครูก็ควรจะเป็นผู้ใช้คำถามเพื่อชี้แนะทางให้เกิดการสืบสวน-สอบสวน เช่น การทดลองใช้แก้วครอบเทียนเทียนจะดับ เด็กจะตอบพร้อมกันว่า "เทียนดับ เพราะออกซิเจนหมด" เพราะความรู้เดิมของเด็กมีเพียงอย่างเดียวว่า สาเหตุของการที่เทียนดับเพราะ "ออกซิเจนหมด" ซึ่งในขั้นนี้เป็นขั้นที่มุ่งดึงประสบการณ์เดิมของเด็กให้มาสัมพันธ์กับประสบการณ์ใหม่ หรือที่เรียกว่าสังกะยแนวหน้า (advanced conceptual organizer) ถ้าครูทดลองให้เห็นต่อไปว่า แก้วครอบเทียนเพียงครึ่งเดียวตรงระดับเปลวเทียน เทียนก็จะดับ จึงทำให้เด็กเกิดปัญหาสงสัยและต้องการหาสาเหตุของการดับของเทียนต่อไป ครูอาจจะใช้คำพูด คำถามที่เป็นการเร้าเพื่อชี้แนะทางให้เด็กได้สืบสวน-สอบสวนด้วยตัวเอง ตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสังเกต (observe) เป็นขั้นที่เด็กใช้ความสามารถด้านการสังเกต การวิเคราะห์เพื่อหารายละเอียดของข้อมูล โดยอาจจะ เป็นคำถามที่ถามถึงคุณสมบัติ โครงสร้าง เช่น ถามว่า "เมื่อเทียนดับแล้ว มีออกซิเจนหรือไม่?" ซึ่งคำถามในขั้นสังเกตนี้มักจะมีขึ้นต้นด้วยคำว่า "อะไร...", "ใคร", "อย่างไร...", "ที่ไหน", "เมื่อ... หรือไม่"

2. ขั้นอธิบาย (explain) เป็นขั้นที่ใช้ความสามารถสูงกว่าขั้นการสังเกต ขั้นนี้เป็นขั้นที่ต้องการคำอธิบาย เพื่อแสวงหาสาเหตุของปัญหา ข้อสงสัย เพื่อตั้งเป็นสมมติฐานทั่วไป และเพื่อนำไปสู่การสร้างทฤษฎี เพื่อใช้อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง คำถามที่ใช้ในการชี้แนะในขั้นนี้มักจะขึ้นต้นประโยคด้วยคำว่า "ทำไม" "เพราะเหตุใด" "อะไรคือสาเหตุ" "เหตุใด" "อะไรเป็นปัจจัย"



3. ขั้นทำนาย (predict and prove) เป็นขั้นที่ใช้ความสามารถทางสมอง สูงกว่าขั้นอธิบาย เป็นการนำเอาทฤษฎีที่ตั้งไว้ในขั้นอธิบายมาทำการทดสอบดูว่า ทฤษฎี ตั้งถูกต้องหรือไม่ ซึ่งอาจจะเป็นการทำนายคาดการณ์ต่าง ๆ ก็ได้ เช่น ถามว่า "ถ้าใช้เทียน ขนาดเท่ากัน แก้วเท่ากันแล้ว เทียนจะดับพร้อมกันใช่ไหม?" ซึ่งคำถามในขั้นนี้มักขึ้นต้นด้วย คำว่า "ถ้า ..." และลงท้ายด้วยคำว่า "ใช่ไหม" หรือ อะไรจะเกิดขึ้นบ้าง

4. ขั้นควบคุมสร้างสรรค์ (control and create) เป็นขั้นที่ได้นำเอาความรู้ ต่าง ๆ ที่ได้จากการสืบสวนสอบสวน มาใช้ประโยชน์และก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ การใช้ คำถามเพื่อเป็นการชี้แนะในขั้นนี้มักจะลงท้ายด้วย "ได้อย่างไร" "ได้หรือไม่"

การสอนโดยการชี้แนะให้ค้นพบ เองนั้น มีลักษณะคล้ายกับการสอนแบบสืบสอบ คือผู้เรียน ได้ค้นคว้าหาความรู้หรือความจริง เป็นการเน้นที่การค้นคว้ามากกว่าผลผลิตของการค้นคว้า หรือ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ การสอนโดยวิธีการชี้แนะหรือการสืบสอบนั้น เน้นถึงกระบวนการของการค้นคว้า ทางวิทยาศาสตร์ นั่นคือนักเรียนจะเรียนวิทยาศาสตร์โดยถือว่าวิทยาศาสตร์คือกระบวนการ หรือวิธีการและเข้าใจถึงมูลฐานเบื้องต้นของหลักฐาน หรือข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ความมุ่งหมาย ของวิธีการสอนแบบนี้ เพื่อให้นักเรียนได้รู้ถึงวิธีการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ นอกจากนี้การสอนโดยการ ชี้แนะยังเป็นการสอนที่เน้นกิจกรรมในการตั้งและกำหนดปัญหา การสังเกต การจำแนกสิ่งต่าง ๆ การทำนายหรือการตั้งสมมติฐาน การค้นคว้าแบบอย่างที่มีความหมาย (meaningful pattern) กำหนดรูปแบบการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล และทดสอบสมมติฐาน (ธีระชัย ปุระไชติ 2517 : 46)

โรมี (Romey 1968 : 21) ได้เสนอว่า การสอนโดยการชี้แนะในการปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ที่ได้ผลควรมีลักษณะทั่วไปดังนี้

1. ครูยกปัญหา
2. นักเรียนออกแบบการทดลองเพื่อแก้ปัญหา
3. นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการแก้ปัญหา
4. นักเรียนแสดงกราฟ ศึกษา และตีความหมายข้อมูล
5. นักเรียนสร้างข้อสรุป เป็นหลัก เกณฑ์ โดยอาศัยข้อมูลที่ได้ เป็นพื้นฐาน
6. มีการจัดอภิปรายรายกลุ่ม เกี่ยวกับความหมาย ความจำกัดของข้อมูล ความสัมพันธ์ต่อปัญหาอื่น ๆ หรืออภิปรายสิ่งที่เกี่ยวข้องในการศึกษาครั้งนั้น

7. ในการอภิปราย ควรใช้คำรประอบ ที่จะเป็นการขยายความคิดของนักเรียน

ซึ่งในแต่ละขั้นนั้นครูควรจะให้การชี้แนะที่เราให้เด็กคิดตามไปตามขั้นตอนที่ถูกต้อง อาจจะเป็นประเภทคำถามหรือคำพูด แต่ไม่ใช่เป็นการจับมือเด็กทำเสียเอง

อย่างไรก็ดี การสอนโดยการชี้แนะ อาจจัดขึ้นในหลาย ๆ รูปแบบแต่ก็มีจุดมุ่งหมายและหลักการที่คล้ายคลึงกัน ชวาบ (Schwab 1967 : 82) กล่าวถึงการชี้แนะในการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ว่ามี 2 แบบ โดยแต่ละแบบจะแตกต่างกันที่ระดับการเปิดหรือการชี้แนะต่อผู้เรียน คือ

แบบที่ 1 มีการยกปัญหา อธิบายแนวทางและวิธีทำที่นักเรียนจะค้นพบความสัมพันธ์ต่าง ๆ ซึ่งนักเรียนยังไม่พบ

แบบที่ 2 มีการยกปัญหา แต่ไม่บอกวิธีการและคำตอบไว้ให้

สวัตน์ นิยมคำ (2517 : 127) ได้เสนอว่าควรเริ่มที่การชี้แนะที่วิธีแก้ปัญหาหรือกิจกรรมสำเร็จรูปก่อน จึงไปหากิจกรรมแบบไม่กำหนดแนวทาง และกล่าวถึงลักษณะของกิจกรรมทั้ง 2 แบบไว้ดังนี้

ชี้แนะที่วิธีแก้ปัญหาหรือกิจกรรมสำเร็จรูป

1. ครูกำหนดปัญหา
2. เสนอแนะวิธีการแก้ปัญหา รวบรวมข้อมูล
3. ให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลตามวิธีการในข้อ 2
4. เมื่อได้ข้อมูลแล้วให้นักเรียนจัดทำตาราง และเขียนกราฟเก็บข้อมูลตามที่

ครูบอก

5. ตั้งคำถามที่ต้องการไว้ แล้วให้เด็กตอบโดยใช้ข้อมูลข้างต้น
6. ให้นักเรียนสรุปคำตอบของปัญหาแล้วอภิปราย นักเรียนบางคนอาจจะถูกบางคนอาจจะผิด ครูจะบอกว่าใครถูกใครผิด

013361

15854059



การจัดกิจกรรมแบบไม่กำหนดแนวทาง

1. ครูตั้งปัญหา
2. ให้นักเรียนทั้งหมดวางแผน และกำหนดวิธีการแก้ปัญหาเอง ดำเนินการเอง

จนได้ข้อสรุป

3. ครูคอยแนะนำทางการถามให้เกิดความคิด ทำหน้าที่เป็นที่เสี่ยง

บางปัญหานักเรียนอาจจะมองไม่เห็นทางที่จะกำหนดวิธีการค้นหาได้ ครูควรจะ

ทำดังนี้

1. ตั้งปัญหาให้เด็กนำไปคิด เป็นการบ้านก่อนการทดลอง
2. บอกเครื่องมือที่จำเป็นในการทดลองให้
3. เมื่อถึงวันทดลองให้นักเรียนเสนอวิธีการค้นคว้ามา แล้วมีการอภิปราย

แล้วกำหนดวิธีการค้นคว้าที่จะเป็นไปได้ 2-3 วิธี

4. ให้นักเรียนดำเนินการทดลองตามนั้น
5. เสนอผลงานด้วยการอภิปราย

กระบวนการสอนแบบชี้แนะให้ค้นพบด้วยตนเองนั้น อาจถูกแบ่งย่อยออกเป็นหลายขั้นตอน แต่สรุปแล้วก็จะได้เป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ตามแนวความคิดของ เจ ริชาร์ด ซุคแมน (Suchman 1960 : 42-47) คือ

1. เเช็ปัญหาหรือสถานการณ์ ผู้สอนจัดสร้างสิ่งที่จะให้ผู้เรียนเผชิญขึ้น สิ่งนี้สร้างขึ้นหรือสถานการณ์เหล่านั้นเป็นตัวกระตุ้นการสืบค้นหาความรู้ ซึ่งอาจจะ เป็นคำพูด คำถาม หรือกิจกรรม

2. คิด ค้นคว้า สืบสวน-สอบสวน ในขั้นนี้อาจจะใช้การชี้แนะในรูปร่าง ซึ่ง อาจจะ เป็นคำถามหรือคำพูดที่เราให้ค้นคว้าต่อไปเรื่อย ๆ หรืออาจทำการทดลองใหม่ ค้นหาข้อมูลใหม่ หรืออาจจะผสมผสานวิธีดังกล่าวเข้าด้วยกัน

3. สรุปความรู้ที่ค้นพบใหม่ เป็นการสรุป ขยายหรือสร้างแนวคิดรวบยอด  
 ขึ้นใหม่ ซึ่งเป็นความรู้ที่พบครั้งสุดท้าย ก็คือการได้มาซึ่งหลักการนั่นเอง

นอกจากนี้ คูลแลน (Kuslan 1969 : 55) ได้กล่าวเสริมว่า โครงสร้างทาง  
 สติปัญญามีความเกี่ยวพันอย่างแน่นชั้ดกับการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีคิดวิเคราะห์ที่  
 อย่างมีเหตุผล ถ้าปราศจากโครงสร้างทางสติปัญญา ซึ่งสัมพันธ์กับด้านต่าง ๆ ของปัญหา  
 จะทำให้การแก้ปัญหานั้นต้องอาศัยการลองผิดลองถูกอย่างหลีกเลี่ยงไม่พ้น วิธีการสอนที่  
 ใช้การวิเคราะห์และการประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในสถานการณ์ของปัญหา และ  
 สามารถที่จะนำเอาความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียนมาใช้ในการแก้ปัญหาได้ก็คือ วิธี  
 การสอนแบบการชี้แนะให้ค้นพบด้วยตนเอง หรือการสืบสวน-สอบสวน

หลักจิตวิทยาที่สนับสนุนการสอนแบบการชี้แนะให้ค้นพบและการสืบสวนสอบสวน

การสอนแบบการชี้แนะให้ค้นพบ มีรากฐานมาจากทฤษฎีจิตวิทยาของ จอง เปียเจท์  
 (Piaget 1969, quoted in Mc David and Garwood 1978 : 145) เรื่องการ  
 พัฒนาความคิดของคนมี 2 ชั้น ได้แก่

ชั้นที่ 1 การดูดซึม ได้แก่การเร้าให้เด็กนำความรู้เดิมมาใช้ในชั้นเรียน เด็กจะ  
 เรียนรู้โดยใช้ความรู้เดิมเป็นแนวทางในการคิด ซึ่งหมายถึงการนำเข้ามาตัวอย่าง เช่น  
 ร่างกายรับอาหารเข้ามาโดยผ่านการย่อยในกระเพาะลำไส้ อินทรีย์ก็นำความรู้เข้ามาโดย  
 วิธีการคล้ายกันนี้ ในเมื่อร่างกายสามารถรับอาหารที่เหมาะสมเท่านั้น และปฏิเสธสิ่งที่ไม่  
 เหมาะสม อินทรีย์ของมนุษย์ก็เช่นเดียวกัน คือสามารถนำความรู้เข้ามาได้เท่าที่ระบบความรู้  
 ความเข้าใจมีขีดความสามารถในการรับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่ระดับหนึ่งในเวลาหนึ่งเท่านั้น

ชั้นที่ 2 การปรับประสมการเดิมให้เหมาะสม หมายถึงการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง-  
 แปลงขยายโครงสร้างเดิม เพื่อจะรับความรู้ใหม่ นั่นคือเมื่อคนใดได้รับความรู้เข้มา  
 เขาจะจัดความรู้ใหม่นี้ให้เหมาะสมไปในเวลาเดียวกันด้วย ขณะที่ความรู้ถูกนำเข้ามาสู่  
 ระบบความรู้ความเข้าใจ เดิมที่บุคคลมีอยู่และอินทรีย์นี้ก็พยายามที่จะรับสิ่งใหม่นี้ไว้ ความ

เปลี่ยนแหล่งอันเว้นผลมาจากการรับสิ่งใหม่เข้ามานี้เองที่จะทำให้เกิดความแปลกใหม่ทางสติปัญญาขึ้นในตัวบุคคลนั้น การทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนี้แหละที่เรียกว่า การปรับประสบการณ์เดิมให้เหมาะสม

เมื่อกระบวนการรับประสบการณ์ใหม่ กับการปรับประสบการณ์เดิมให้เหมาะสมเกิดขึ้นโดยสัมพันธ์กันต่อเนื่องกันดังกล่าวแล้ว สิ่งกีดขวางความรู้ความเข้าใจของเด็กก็จะขยายขอบเขตกว้างขวางออกไป ทำให้เด็กมีประสบการณ์มากขึ้น และจะสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมรอบตัวเขาได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ชิว ซีเกล และค็อกกิง (Sigel & Cocking 1977 : 15) ก็ให้เหตุผลเช่นเดียวกัน นอกจากนี้แอมบรอน (Ambron 1978 : 250) ยังได้สนับสนุนทฤษฎีของเปียเจท์ ทั้ง 2 แบบนี้คือ การดูดซึม และการปรับประสบการณ์เดิมให้เหมาะสม ว่าส่งเสริมให้เกิดการเจริญเติบโตทางความรู้ ความเข้าใจ ในทุกระดับของอายุมนุษย์

ดังนั้นจึงเห็นได้ว่า การสอนแบบการชี้้นำให้ค้นพบด้วยตนเอง เป็นการสอนที่มีหลักเกณฑ์ทางปรัชญาวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาการเรียนรู้รับรอง และเป็นการสอนที่ได้ได้รับความสนใจ นำไปใช้สอนในวิชาวิทยาศาสตร์กันอย่างแพร่หลาย มีการทดลองศึกษาวิธีการสอนโดยอาศัยหลักสำคัญของการสอนแบบนี้ไว้เป็นจำนวนมาก วิธีการสอนแบบการชี้นำให้ค้นพบหรือการสอนแบบสวนสอบสวนจึงมีหลายลักษณะแตกต่างกันไป ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้คิดทำการวิจัยเรื่องนี้ขึ้น โดยพิจารณาจากตำแหน่งของการชี้นำ ระหว่างการชี้นำที่วิธีแก้ปัญหา กับการชี้นำที่หลักการว่าทั้ง 2 แบบจะส่งผลการเรียนรู้ของผู้เรียนแตกต่างกันหรือไม่

การวิจัยเกี่ยวกับวิธีสอนแบบการชี้นำให้ค้นพบด้วยตนเอง

กาเย และ บราวน์ (Gagné & Brown 1961 : 313-321) ได้ศึกษาการสอนความคิดรวบยอด โดยการใช้วิธีสอน 3 แบบคือ แบบการค้นพบด้วยตนเอง ให้เด็กค้นพบความคิดรวบยอดด้วยตัวของเด็กเอง โดยไม่มีการชี้นำใด ๆ วิธีสอนแบบที่สอง คือ การสอนแบบชี้นำที่วิธีแก้ปัญหา โดยการชี้นำด้วยคำถามและอื่น ๆ ตามสถานการณ์เพื่อช่วย

ให้เด็กนั้นค้นพบความคิดรวบยอดด้วยตนเอง วิธีสอนแบบที่สาม คือ การชี้หน้าที่หลักการ โดยการบอกความคิดรวบยอดนั้นให้แก่เด็ก แล้วให้เด็กพิจารณาเองว่ารูปแบบของการแก้ปัญหาในรูปแบบใดเหมาะสมกับหลักการที่ใ้ไว้ที่สุด สอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง ผลปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนแบบวิธีการชี้หน้าที่วิธีแก้ปัญหา สามารถสร้างความคิดรวบยอดได้ดีที่สุด และกลุ่มที่เรียนแบบการชี้หน้าที่หลักการ สามารถสร้างความคิดรวบยอดได้ดีตามลำดับ

วิทรอก (Wittrock 1963 : 183-190) ได้ทำการทดลองวิธีการสอนแบบชี้หน้าที่ค้นพบด้วยตนเอง ในลักษณะของการบอกหลักการ และไม่บอกหลักการ และการบอกคำตอบและไม่บอกคำตอบ สอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง เช่นเดียวกับ กั้นเย โดยจัดตัวแปรนี้ออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกันคือ

กลุ่มที่ 1 บอกวิธีการแก้ปัญหา-ไม่บอกคำตอบ

กลุ่มที่ 2 บอกหลักการ-ไม่บอกวิธีแก้ปัญหา

กลุ่มที่ 3 ไม่บอกหลักการ-ไม่บอกวิธีแก้ปัญหา

ผลปรากฏว่ากลุ่มที่เรียนจากการบอกวิธีแก้ปัญหา-แต่ไม่บอกคำตอบ ทำให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโอนความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ หรือภารกิจใหม่ได้ดีที่สุด

คอร์แมน (Corman 1957, quoted in De Cecco 1968 : 357)

ได้ศึกษาถึงผลของอัตราการชี้หน้าที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ การนำไปใช้ และวิธีการสืบค้นหาวิธีแก้ปัญหา โดยแบ่งอัตราการชี้หน้าออกเป็น 3 ระดับ ทดสอบกับนักเรียน 3 กลุ่ม เกี่ยวกับปัญหาจากไม้ขีด ของ คันไดนา

กลุ่มที่ 1 ไม่บอกข้อมูล และหลักการใด ๆ ให้อะไรเลย

กลุ่มที่ 2 บอกหลักการและข้อมูลให้บางจำนวน

กลุ่มที่ 3 บอกหลักการและวิธีการแก้ปัญหาให้



ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับการชี้หน้าที่หลักการมากเท่าใด ผู้เรียนสามารถนำหลักการไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้มากเท่านั้น และกลุ่มที่ได้รับหลักการบางจำนวน กับกลุ่มที่ได้รับหลักการและวิธีแก้ปัญหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า กลุ่มที่ไม่ได้รับการชี้หน้าที่ใด ๆ เลย นอกจากนั้นคอร์แมน ยังได้สรุปว่า การเรียนรู้ถ้าปราศจากการชี้หน้าที่หลักการ หรือที่วิธีแก้ปัญหาแล้ว จะเป็นตัวขัดขวางต่อการแก้ปัญหของผู้เรียนอีกด้วย

ต่อมาในปี 1970 ไคลน์ (Kline 1970 : 2756-A) ได้ทดลองให้ชุดปฏิบัติการแบบปลายเปิด เรื่องดินภายใต้สภาพการณ์ 2 อย่างคือ วิธีแรก ครูสอนโดยบอกวิธีแก้ปัญหา และมีการอภิปรายก่อนทำปฏิบัติการ วิธีที่ 2 ให้นักเรียนเรียนเองจากชุดปฏิบัติการ โดยครูคอยให้คำปรึกษาเกี่ยวกับวัสดุเครื่องมือต่าง ๆ เท่านั้น สุ่มนักเรียนเป็นตัวอย่างประชากร 2 กลุ่ม กลุ่มละ 48 คน และ 49 คน การสอนใช้เวลา 4 สัปดาห์ คาบละ 45 นาที รวม 20 คาบ ใช้แบบทดสอบคะแนนความฉลาดของ ลอร์จ-ธอร์นไดค์ (ฉบับทัศนคติ) ทำการวัดผล ประกอบกับการถามเกี่ยวกับนักเรียนแต่ละคนตลอดระยะเวลาที่สอน ผลการวิจัยพบว่า

1. การสอนทั้ง 2 วิธี ให้ผลต่อความรู้ความเข้าใจต่อปฏิบัติการไม่ต่างกัน
2. การสอนทั้ง 2 วิธี ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่างกัน
3. การสอนทั้ง 2 วิธี ไม่ทำให้ความสนใจต่อการเรียนของนักเรียนต่างกัน
4. การสอนทั้ง 2 วิธี ไม่ทำให้ทัศนคติต่อการเรียนการสอนต่างกัน
5. ระดับความสามารถในการถามของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

แต่อย่างไรก็ตาม นักเรียนมากกว่าร้อยละ 90 ของทั้ง 2 กลุ่ม พอใจในการเรียนโดยชุดปฏิบัติการ

สเปียร์ส และ ซอลแมน (Spears and Zollman 1977 : 33-38) ทำการศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจกระบวนการวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนซึ่งเรียนปฏิบัติการด้วยวิธีต่างกันคือ เรียนด้วยปฏิบัติการแบบมีคำแนะนำที่วิธีแก้ปัญหา และเรียนด้วยปฏิบัติการ

แบบไม่มีคำแนะนำ โดยถือแบบการปฏิบัติการของ วิลเลียม ดี โรมี (William D. Romey 1968 : 220-226) ขั้นตอนในการทำปฏิบัติการ 2 แบบ จะมีลักษณะต่างกัันดังนี้

แบบมีคำแนะนำ	แบบไม่มีคำแนะนำ
1. ตั้งปัญหาขึ้นก่อนเข้าทำปฏิบัติการ	1. ตั้งปัญหาขึ้นก่อนเข้าทำปฏิบัติการ
2. แจงรายการเครื่องมือที่จะใช้	2. แจงรายการเครื่องมือที่จะใช้
3. แนะนำที่วิธีการแก้ปัญหา	3. ให้นักเรียนแก้ปัญหาเอง
4. ให้นักเรียนตอบคำถาม เกี่ยวกับข้อมูล	4. ให้นักเรียนทำการสรุป
5. ให้นักเรียนสรุปหลักการเอง และ อภิปรายป้องกันหลักการของตนเอง	

ตัวอย่างประชากรที่ใช้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 2 ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาในสาขาที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์ แบบการทดลองเป็นแบบมาตรฐานการเปรียบเทียบ 2 สถานการณ์ (standard two-treatment design) แบ่งนักศึกษาเป็น 4 กลุ่ม โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ให้นักศึกษาเขียนบรรยายในลักษณะเดียวกัน โดยอาจารย์ 4 ท่าน แบ่งกลุ่มปฏิบัติการทดลองให้ทำปฏิบัติการ 2 แบบดังกล่าว ใช้เวลาทดลอง 1 ภาคการศึกษา การวัดผลใช้แบบสอบถามกระบวนการวิทยาศาสตร์แบบ ชุด ดี (Welch science process inventory form D, SPI) ซึ่งวัดเน้นหนัก 4 ด้านคือ การลงความเห็น กิจกรรมธรรมชาติของผลลัพท์ จรรยา และจุดมุ่งหมายทางวิทยาศาสตร์ แบบสอบเป็นแบบการลงคะแนนเห็นด้วยและไม่เห็นด้วย จำนวน 135 ข้อ ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบ 0.86 ความเที่ยงตรงของแบบสอบเป็นที่รับรองทั้งเชิงทำนาย และเชิงโครงสร้าง แต่แบบสอบค่อนข้างเก่า เพราะสร้างมาแต่ปี ค.ศ. 1967 การทดลองได้ใช้แบบสอบชุดนี้สอบทั้งก่อนและหลังเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม และการวิเคราะห์



ตัวประกอบ เก็บข้อมูลผลสอบก่อนเรียน วิชาเอก ระดับชั้นปี เกรดเฉลี่ยภาคบรรยาย เกรดเฉลี่ยภาคปฏิบัติ เพื่อใช้ควบคุมประสมการณ์เดิม และความพร้อมทางสติปัญญาทาง วิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันในด้านการคิดวิเคราะห์ และความรู้ เกี่ยวกับกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน 2 วิธีดังกล่าวนี้ นอกจากนี้ยังไม่ ปรากฏความแตกต่างในด้านพฤติกรรมในห้อง เรียนของนักเรียน จำนวนคำถามที่ครูใช้ถาม นักเรียน และผลสัมฤทธิ์ทาง เนื้อหาวิชาของนักเรียนอีกด้วย

เซอร์ลิน (Serlin 1977 : 5729-A - 5730-A) ได้ศึกษาผลการเรียนโดย ใช้ปฏิบัติการแบบขอกหลักการแล้วให้ปฏิบัติเอง และปฏิบัติการที่ชี้นำที่วิธีแก้ปัญหา ที่มีต่อ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหา และความสามารถในทางความคิด สร้างสรรค์ โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ตัวอย่างประชากร เป็นนักศึกษาในภาคเรียน ที่ 3 ซึ่งเรียนวิชาแคลคูลัส ที่จะใช้ เป็นพื้นฐานในหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ซึ่งใช้สอนอยู่ เพื่อ ศึกษาค้นคว้าผลจากความรู้จากการบรรยาย ผลปรากฏว่าแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน ตัวแปรที่นำ มาวิเคราะห์ร่วมได้แก่ อายุ ระดับชั้นเรียน คะแนนภาษา และคณิตศาสตร์ของแบบสอบ เอส เอ ที หลังจากทดสอบผ่านไปแล้วก็ทำการทดสอบอีกครั้งหนึ่ง ผลปรากฏว่า ปฏิบัติ การที่มีการชี้นำที่วิธีแก้ปัญหา มีผลต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน แต่ไม่ปรากฏผลแตกต่างในด้านอื่น ๆ และเพศชาย จะมีทักษะในการแก้ปัญหาสูงกว่าเพศหญิง

ปีเตอร์สัน (Peterson 1977 : 5723-A) ได้จัดโครงการสืบสอบสำหรับ นักเรียนมัธยมโดยการให้เด็ก 67 คน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมปลาย ที่มีผลการสอบ โดยใช้แบบสอบที่ถามเกี่ยวกับแรงจูงใจ แบบสอบความรู้ด้านเนื้อหา และแบบสอบความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการวิทยาศาสตร์ในระดับเดียวกัน โดยจัดเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรก เรียนหลักสูตรไปรเจคฟิสิกส์ เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 เรียนหลักสูตรไปรเจคฟิสิกส์เช่นกัน แต่ได้รับการสอนโดยวิธีบรรยายเกี่ยวกับวิธีการสืบสอบหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มที่ 3 ให้ฝึกการสืบสอบโดยเฉพาะ ใช้เวลากลุ่มละ 9 สัปดาห์ หลังจากการสอนครบกำหนดจึง

ทำการทดสอบโดยแบบสอบถามความรู้ความเข้าใจกระบวนการวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดจำนวนตัวแปรที่ระบุจากจำนวนคำถามที่ถามการใช้จุดมองต่าง ๆ กัน การจินตนาการ การคิดเอกนัย ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์การให้คำถามที่เหมาะสม แบบการทดลอง รูปแบบการสรุปหลักเกณฑ์ จำนวนความสัมพันธ์ที่ค้นพบ การจัดจำแนกและความสัมพันธ์ของกระบวนการที่ใช้ในการปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปรที่ระดับความเชื่อมั่น .05

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนโดยใช้การสืบสอบให้ผลด้านต่าง ๆ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่รับการสืบสอบเพิ่มเติม แต่ผลทางด้านจำนวนคำถาม รูปแบบการสรุปหลักเกณฑ์ และการทดลองไม่แตกต่างกัน กลุ่มที่ได้รับการฝึกการสืบสอบโดยเฉพาะมีความสามารถด้านการเห็นจุดมองแตกต่างออกไป คำถามเชิงเอกนัย เกณฑ์คำถาม แบบการทดลอง การระบุกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่ใช้ และความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการต่าง ๆ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนการสืบสอบจากการบรรยาย

กนกพร, มีศรุต (2526 : 61-82) ทำการเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมสไลด์-เทป ที่นำเสนอโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง โดยใช้คำพูดและคำถามเป็นตัวเราให้ผู้เรียนติดตามการทดลองไป แล้วให้สรุปหลักการด้วยตัวเอง กับการนำเสนอบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทป โดยการบรรยายว่าแบบไหนจะส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่ากัน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่มการทดลอง กลุ่มที่หนึ่ง เรียนจากบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปที่นำเสนอโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเอง ซึ่งประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ อย่างละเท่า ๆ กัน กลุ่มที่สอง เรียนจากบทเรียนโปรแกรมสไลด์-เทปที่นำเสนอโดยการบรรยาย ซึ่งประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ อย่างละเท่า ๆ กัน เช่นกัน

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้าน

พุทธิพิสัยสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ทั้งในกลุ่มเดียวกันและต่างกลุ่มกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ปรากฏว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีการแนะให้ค้นพบด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางด้านนี้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีสอนแบบชี้นำให้ค้นพบเองที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ จะเห็นได้ว่า วิธีการชี้นำที่วิธีแก้ปัญหา เน้นวิธีการที่ส่งเสริมให้นักเรียนตัดสินใจ เลือกวิธีแก้ปัญหา ฝึกให้คิด ค้นพบ และแก้ปัญหาด้วยตัวเอง นอกจากนั้นยังมีผลการวิจัยสนับสนุนวิธีการชี้นำที่วิธีแก้ปัญหา ว่าสามารถทำให้ผู้เรียนสร้างความคิดรวบยอดและถ่ายโอนการเรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้เป็นอย่างดี ซึ่งพฤติกรรมนี้เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการนำไปใช้และแก้ปัญหาคต่อไป ฉะนั้นจึงเป็นแนวทางให้ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่า วิธีการชี้นำที่วิธีแก้ปัญหา จะส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้) ได้สูงกว่าวิธีการชี้นำที่หลักการ

#### เอกสารเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย

แอนเดอร์สัน ได้อ้างถึงผลการศึกษาของบลูม (Bloom 1956, quoted in Anderson 1975 : 419-420) เกี่ยวกับความสามารถทางสมองหรือปัญญาของบุคคลและได้จำแนกความสามารถด้านนี้ออกเป็น 6 ระดับคือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า บลูมได้สรุปว่าระดับความสามารถทางปัญญานี้ แต่ละระดับต้องใช้ความสามารถทางสมองและปัญญาต่างกัน โดยระดับความรู้ความจำ เป็นขั้นที่ใช้กระบวนการคิดที่ระดับต่ำสุด แต่ขั้นอื่น ๆ จะใช้กระบวนการคิดสูงขึ้นไปเป็นลำดับ จนถึงประมวลค่าซึ่งเป็นขั้นที่ใช้กระบวนการคิดในระดับสูงสุด ซึ่งต้องใช้ความรู้ในขั้นความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้เป็นพื้นฐาน

บลุมกับแครธวอล และคณะ (Bloom and others 1956 : 270) ได้พิจารณาแบ่งประเภทของความรู้ออกเป็น 3 ประเภท คือ พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย สำหรับพุทธิพิสัยนั้นมีขอบเขตกว้างที่สุด โดยเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางสติปัญญาตั้งแต่การระลึกข้อเท็จจริงอย่างง่ายไปจนถึงระดับที่มีความซับซ้อนขั้นสูงสุด คือระดับการสังเคราะห์ และการประเมินค่า

ขอบเขตของความรู้ความเข้าใจด้านพุทธิพิสัย บลุมได้ให้ขอบเขตไว้ดังนี้

1. ความรู้ความจำ แบ่งย่อยออก เป็นความรู้เฉพาะเรื่อง ความรู้ในวิธีดำเนินการ ความรู้รวบยอดในเรื่อง
2. ความเข้าใจ แบ่งย่อยออก เป็น การแปลความ การตีความ และการบรรยายความ
3. การนำไปใช้
4. การวิเคราะห์แบ่งย่อยออก เป็น การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการ
5. การสังเคราะห์แบ่งย่อย เป็น การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน การสังเคราะห์ความสัมพันธ์
6. การประเมินค่าแบ่งย่อยออก เป็น การประเมินค่าโดยข้อเท็จจริงภายใน การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก

ชวาล แพร์รัตกุล (2520 : 1-10) ได้พิจารณาแบ่งขอบเขตความรู้ด้านพุทธิพิสัยที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับขอบเขตที่ บลุม และคณะได้แบ่งไว้ และยังสามารถเสนอแนวทางในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยในการสร้างแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. ชั้นความรู้ความเข้าใจ แบบทดสอบที่จะวัดในขั้นนี้ก็จะ เป็นคำถามที่เกี่ยวกับ ศัพท์และนิยาม สูตรกฎ ความจริง ความสำคัญด้านวิธีดำเนินการ ระเบียบแบบแผน

ลำดับขั้นและแนวโน้ม การจัดประเภท เกณฑ์ วิธีการ ความรู้รวมยอด ทฤษฎีโครงสร้าง

2. ชั้นความ เข้าใจ วิธีเขียนคำถามประเภทความ เข้าใจ จะถามเกี่ยวกับ การแปลความ การตีความ และการขยายความ

3. ชั้นการนำไปใช้ วิธีเขียนคำถามประเภทการนำไปใช้นั้น เพื่อที่จะทดสอบดูว่า ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับนั้นมาประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์ใหม่ ๆ หรือแก้ปัญหาอย่าง ริเริ่มสร้างสรรค์ได้เพียงใด ในชั้นที่จะถามเกี่ยวกับ ความสอดคล้องระหว่างหลักวิชากับการปฏิบัติ การ ขอบเขตของหลักวิชาและการปฏิบัติ ถามให้อธิบายหลักวิชา ถามให้แก้ปัญหา ถาม เหตุผลของการปฏิบัติ

4. ชั้นการวิเคราะห์ เป็นชั้นที่ใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาที่สูงขึ้นไป ในชั้นนี้ จะเป็นการถามเกี่ยวกับ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การ วิเคราะห์หลักการ

5. ชั้นการสังเคราะห์ ในชั้นนี้จะเป็นคำถามที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้และ ทักษะ ประสบการณ์ สังเคราะห์ เหตุการณ์ที่ประสบ คำถามที่จะวัดในชั้นนี้ จะ เป็นคำถาม เกี่ยวกับกำรสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน การสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. ชั้นการประเมินค่า เป็นชั้นที่ผู้เรียนต้องใช้ความสามารถทางการแก้ปัญหา ที่สูงขึ้นไป ที่จะ เป็นขั้นสูงสุด ของการแก้ปัญหาในด้านพุทธิพิสัย เป็นการทดสอบเกี่ยวกับ การประเมินค่าโดยเกณฑ์ภายใน และการประเมินค่าโดยเกณฑ์ภายนอก

แบบของการพัฒนาการด้านความรู้ความ เข้าใจ

ตามทฤษฎีของ เบียเจท์ ได้กล่าวไว้ว่า การเจริญเติบโตของการพัฒนาการด้าน ความรู้ ความเข้าใจ เป็นกระบวนการที่ซับซ้อน และละเอียดลึกซึ้งมาก พัฒนาการด้าน ความรู้ความเข้าใจ เกิดขึ้นจากกระบวนการที่ต่อเนื่องกัน 4 ประการคือ



1. การรับประสบการณ์ใหม่
2. การปรับประสบการณ์เดิมให้เหมาะสม
3. การสมดุลประสบการณ์
4. การกระจายความสนใจ

การรับประสบการณ์ใหม่ เป็นกระบวนการที่ประสบการณ์ใหม่รวมตัวกันเข้า เป็นรูปแบบเพื่อให้เหมาะสมกับความรู้เดิม ที่สะสมไว้ภายในระบบความรู้ความเข้าใจของแต่ละบุคคล ส่วนการปรับประสบการณ์เดิมให้เหมาะสม เป็นกระบวนการที่ระบบความรู้ความเข้าใจเดิม เปลี่ยนรูปแบบ และปรับตัวเพื่อซึมซับเอาประสบการณ์ใหม่และแตกต่างกันนี้ไว้ การรับประสบการณ์ใหม่และการปรับประสบการณ์เดิมให้เหมาะสมนี้ เป็นกระบวนการที่ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ คือไม่ใช่ต่างคนต่างเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ในตัวเอง แต่กระบวนการทั้ง 2 นี้จะเกิดขึ้นมาพร้อม ๆ กัน และมีความต่อเนื่องกันอยู่เสมอ ซึ่งจะมีผลทำให้สิ่งกีดขวางด้านความรู้ความเข้าใจของบุคคลขยายขอบเขตกว้างออกไปทำให้มีประสบการณ์มากขึ้น และสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมรอบตัวเขาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ซีเกล และ ค็อกกิง (Sigel & Cocking 1977 : 145) ได้อธิบายว่า กระบวนการเจริญเติบโต ด้านความรู้ความเข้าใจประกอบด้วยกระบวนการพื้นฐานทั้ง 2 ชั้นตอนนี้ และแอมบรอน (Ambron 1978 : 250) ก็ได้เสริมว่าทั้งสองตัวประกอบนี้จะเกิดขึ้นในเหตุการณ์ของความรู้ความเข้าใจเหมือนกันทุกระดับอายุของมนุษย์

หลังจากผ่านกระบวนการรับประสบการณ์ใหม่ และการปรับประสบการณ์เดิมให้เหมาะสมแล้วก็จะมาถึงการสมดุลประสบการณ์ เป็นการโยงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการรับประสบการณ์ใหม่กับการปรับประสบการณ์เดิมให้เหมาะสม ถ้าขาดการสมดุลประสบการณ์แล้ว บุคคลจะไม่สามารถเรียนหรือจัดกระบวนการความรู้ของเขาได้เลย เพราะสิ่งเร้าทั้งหมดจะถูกเก็บรวบรวมไว้เป็นกลุ่มใหญ่เกินไป เช่นถ้าคนใดมีแต่การปรับประสบการณ์เดิมให้เหมาะสมอย่างเดียว โดยขาดการรับประสบการณ์ใหม่ ผลก็คือเขาจะสร้างสิ่งต่าง ๆ



ไว้เป็นจำนวนมากจนไม่สามารถค้นหาสิ่งที่เหมือนกันได้เลย

กระบวนการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในขั้นที่ 4 ก็คือ การกระจายความสนใจ คือทิศทางทั้งหมดที่โครงสร้างความรู้ความเข้าใจค่อย ๆ เจริญเติบโตขึ้น ซึ่งก็ต้องการความสามารถมากขึ้นในการ เปลี่ยนทัศนคติในขณะที่รับความรู้ใหม่เข้ามา บุคคลที่ยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางมากเกินไป จะไม่สามารถแปลความหมายหรือรับเอาความรู้จากแหล่งอื่นมากกว่าตัวเอง โดยเฉพาะในวัยเด็ก ขณะที่วุฒิภาวะด้านความรู้ความเข้าใจสมบูรณ์ขึ้นนั้น เขาก็จะค่อย ๆ เพิ่มความสามารถขยายขอบเขตความสนใจ ในการรับและการแปลความหมายประสบการณ์ใหม่ให้กว้างขวางออกไปมากกว่าที่จะผูกมัดตัวเองอยู่แต่สภาพที่เคย เป็น การสัมพันธ์ตัวเอง เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่นี้ทำให้เด็กมีความคิดและการกระทำใหม่ ๆ เกิดขึ้น ทำให้เกิดโครงสร้างของความรู้ความเข้าใจมากขึ้น และกระบวนการกระจายความสนใจก็จะทำให้ทิศทางการ เจริญเติบโตด้านความรู้ความเข้าใจค่อย ๆ ปรากฏขึ้นทีละน้อย ขณะเดียวกันที่บุคคลนั้นก็ยังคงปรับตัวให้ เข้ากับสิ่งแวดล้อมรอบตัว เขาต่อไป

#### เปรียบเทียบแนวคิดทฤษฎีพัฒนาการด้านความรู้ความเข้าใจ

การที่จะวิเคราะห์การตอบสนองของ เด็กต่อการชี้แนะของครู ที่เขาใช้เป็นตัวกระตุ้นให้เด็กเกิดการอยากรู้อยากเห็น เพื่อให้ได้มาซึ่งการเรียนรู้ตามที่ต้องการจำเป็น อย่างยิ่งที่จะต้องทราบถึงพัฒนาการด้านความรู้ความเข้าใจของเด็กเป็นพื้นฐานก่อน เพื่อจะได้มีเกณฑ์ในการวิเคราะห์ ทฤษฎีพัฒนาการด้านความรู้ความเข้าใจของนักการศึกษาคนสำคัญ ๆ ที่แมคเดวิด และ การ์วูด (Mc David and Garwood 1978 : 142-150) ได้ศึกษาและนำมา เปรียบเทียบกัน พอสรุปเป็นความคิดเห็นของแต่ละคนได้ดังนี้คือ

แดเนียล เบอร์ไลน์ (Daniel Berlyne 1965) มุ่งที่จะศึกษาความอยากรู้อยากเห็น ของเด็กเป็นสำคัญ เขา เชื่อมั่นว่าพัฒนาการด้านความรู้ความเข้าใจ เป็นผลมาจากพฤติกรรม การแสวงหาความรู้ ตัวอย่างเช่น เมื่อเด็กอยากรู้อยากเห็นบางสิ่งบางอย่างในโลกของเขา เขาก็จะสำรวจและ เรียนรู้บางสิ่งซึ่งนำความพอใจมาสู่ตัวเขา และสิ่งนี้แหละจะเป็นตัว

กระตุ้นให้เด็กอยากรู้ อยากเห็นสิ่งอื่น ๆ ต่อไป

โรเบิร์ต ไวท์ (Robert White 1959) เน้นการสืบสวนสอบสวนและความสามารถของเด็กเป็นสำคัญ เขาเชื่อว่าพัฒนาการด้านความรู้ความเข้าใจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงอันเป็นผลมาจากการที่เด็กสร้างปฏิสัมพันธ์อย่างกระตือรือร้นกับสิ่งแวดล้อม ความสำเร็จหรือความสามารถ จะเสริมแรงและกระตุ้นให้เด็กมุ่งไปสู่การเพิ่มความสามารถมากขึ้น ตัวอย่างเช่น เด็กเรียนรู้การผูกสายรองเท้าของเขาโดยไม่ต้องให้ผู้ใหญ่ช่วย นั่นคือเขาได้เปลี่ยนสิ่งแวดล้อมของเขา และทำให้เขามีอิสระมากขึ้น เมื่อผู้ปกครองให้รางวัลกับเด็กในการกระทำดังกล่าว เด็กก็จะเกิดการชอบ และศึกษาพฤติกรรมที่ใช้ความสามารถมากขึ้น

เจโรม บรูเนอร์ (Jerome Bruner 1966) เน้นการค้นพบด้วยตนเอง เขาเชื่อว่าพัฒนาการด้านความรู้ความเข้าใจ เกิดขึ้นได้โดยผ่านการปฏิสัมพันธ์ของตัวแปร ที่รับเข้ามา และส่งออกไป ความรู้ความเข้าใจเป็นขบวนการไม่ใช่ผลผลิต เขาจึงสนับสนุนการค้นพบด้วยตนเองของเด็ก เหมือนกับ เบอร์ไลน์ และ ไวท์ ดังกล่าว

ฌอง เปียเจต์ (Jean Piaget 1969) สนใจศึกษาพฤติกรรมเกี่ยวกับความคิด เขาเชื่อมั่นว่าการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม เป็นขบวนการนำไปสู่พัฒนาการด้านความรู้ความเข้าใจตัวอย่างเช่น เด็กทั้งวัยต่างขนาด และต่างน้ำหนักลงไปในตุ้มน้ำเลียงปลา เมื่อถูกการกระทำของเขามนพิพหน้าในตุ้มนั้น เด็กจะค่อยพัฒนาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ที่ได้จากการกระทำของเขาเองทีละเล็กละน้อย จนในที่สุดสามารถสรุปเป็นหลักการได้

จากทฤษฎีพัฒนาการด้านความรู้ความเข้าใจดังกล่าวจะเห็นว่า ทั้ง เบอร์ไลน์ ไวท์ บรูเนอร์ และ เปีย เจต์ ต่างมีความคิดคล้ายคลึงกันโดยกว้าง ๆ แล้วทุกคนเห็นว่าการพัฒนาการด้านความรู้ความเข้าใจ เกิดจากการที่เด็กสร้างปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยมีการอยากรู้อยากเห็นตามธรรมชาติของเด็ก เป็นตัวเร้าอยู่ภายใน เพียงแต่ครูเป็นผู้ชี้แนะว่าเขาควรจะใช้อยู่วิธีใดเพื่อให้ได้มาซึ่งสิ่งที่อยากรู้นั้น มิใช่เป็นการบอกให้ทั้งหมด และเมื่อเด็กสำรวจหรือค้นคว้า เพื่อสนองตอบความอยากรู้อยากเห็นของเขาได้ เป็นผลสำเร็จ

ก็จะ เป็นแรง เสริมให้เขาอยากค้นคว้าหาความรู้ต่อไป ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะไม่ ศึกษาถึงขบวนการทำงานขององค์ประกอบทั้ง 4 ประการ ของการเจริญเติบโตด้าน ความรู้ความ เข้าใจ เพราะ เป็นลักษณะของการพัฒนาทางจิตวิทยา แต่ที่นำมากล่าวไว้ ด้วยก็ เพื่อประโยชน์ของผู้วิจัยที่ได้ทราบถึงหลักพื้นฐานที่มาแห่งความรู้ และความ เข้าใจ ของมนุษย์ ซึ่งเป็นหลักการสำคัญที่เกี่ยวเนื่องกันกับการใช้การชี้นำแบบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ในชั้นต่าง ๆ ของความรู้ด้านพุทธิพิสัย ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์สำคัญของการ วิจัยในครั้งนี้

#### การสอนแบบโปรแกรมและบทเรียน โปรแกรม

การสอนแบบโปรแกรม เริ่มมีขึ้นเมื่อประมาณปี 1920 โดยศาสตราจารย์ ซิดนีย์ แอลเพรสซี (Sidney L. Pressey) ได้สร้างเครื่องสอนอย่างง่าย ๆ ขึ้น มีลักษณะที่เป็น กรอบต่อเนื่องกันตามลำดับ แต่ละกรอบประกอบด้วยเนื้อหาย่อย ๆ และมีคำถามให้เลือก ตอบ ถ้าผู้เรียนตอบถูกกรอบจะเลื่อนต่อไป แต่ถ้าตอบผิดกรอบจะไม่เลื่อน แต่การสอนโดย เครื่องสอนดังกล่าวนี้ก็ยังไม่ได้รับการสนับสนุนเท่าใดนัก ต่อมาก็ได้มีนักจิตวิทยา และ นักการศึกษาต่าง ๆ ได้พยายามคิดค้นกันเรื่อยมาที่สำคัญ ได้แก่ บี เอฟ สกินเนอร์ และ นอร์แมน คราวเดอร์ (Norman Crowder) ตามแนวความคิดของ สกินเนอร์ ได้กล่าว ถึงการสร้างบทเรียนโปรแกรมต้องอาศัยหลักพื้นฐานทางจิตวิทยาการเรียนรู้ซึ่งเป็นทฤษฎี ที่เขาได้ศึกษาและค้นคว้า คือ

1. เงื่อนไขการตอบสนอง ซึ่งการที่จะทำ เช่นนี้ได้ก็ต้องอาศัยการเสริมแรง เงื่อนไขการตอบสนองดังกล่าวก็มี การตอบสนองที่มีเงื่อนไขก็มี ด้วยกันหลายประเภท เช่น การตอบสนองที่มีเงื่อนไข การตอบสนองอิสระ การตอบสนองแบบคลาสสิก

2. การเสริมแรง เมื่อผู้เรียนแสดงอาการตอบสนอง ครูสามารถทำให้สิ่งเร้า บางอย่างซึ่งอาจทำให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนแปลง หรือไม่เปลี่ยนแปลงก็ได้ ถ้าสิ่งเร้า อันใดทำให้ อัตราการตอบสนองเปลี่ยนแปลง เราเรียกสิ่งเร้า นั้นว่า ตัวเสริมแรง ใน ด้านการเรียนการสอนตัวเสริมแรงที่สำคัญที่สุดก็คือ การรู้ผลโดยทันที

3. การหยุดการตอบสนอง ในบทเรียนโปรแกรมการตอบสนองที่ไม่ถูกต้อง จะต้องถูกลบ เลื่อนหรือหยุดตอบสนองไป นั่นคือการไม่ให้ได้รับการ เสริมแรง

4. การคิดรูปพฤติกรรม โดยการแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ที่เรียกว่า กรอบแล้วให้ผู้เรียน เรียนไปทีละขั้น ทีละกรอบที่เรียงกันอยู่อย่างมีระเบียบ จนกระทั่งถึง จุดมุ่งหมายที่ต้องการ

จากหลักการของ บี เอฟ สกินเนอร์ ที่กล่าวโดยสังเขปนี้ ก็ได้ยึดถือเป็นหลักการสำคัญของการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ในสมัยต่อมาได้มีการนำเอาหลักการของ ธอร์นไคท์มาเพิ่มเติมจากหลักการของ บี เอฟ สกินเนอร์ บทเรียนแบบโปรแกรมได้รับการพัฒนาเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งก็ได้แยกกันออกเป็นหลายรูปแบบ แต่ที่พอสรุปเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ

1. แบ่งตามประเภทของการตอบสนอง คือ แบบที่ผู้เรียนสร้างคำตอบเอง และแบบที่มีคำตอบให้เลือก
2. แบ่งตามเทคนิคของการเขียนกรอบสอน ก็มี โปรแกรมเส้นตรง และ โปรแกรมสาขา

ในระยะหลัง ๆ ผู้เขียนบทเรียนแบบโปรแกรมพยายามดัดแปลงตามหลักการ สอนสมัยใหม่ แต่หลักการพื้นฐานก็ยังใช้เหมือนเดิม เพียงแต่เปลี่ยนแปลงรูปแบบของการ เสนอโดยมิได้ยึดหลักแบบใดแบบหนึ่งตายตัว โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ทางจิตวิทยาเป็น เครื่องนำทาง และรวมเอากิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการสอนปกติมาจัดทำเป็นบทเรียน แบบโปรแกรม รวมทั้งอุปกรณ์ และการทดลองต่าง ๆ ด้วย

การวิจัย เปรียบเทียบผลการใช้โปรแกรมสไลด์- เทปกับการนำเสนอวิธีต่าง ๆ

คลีเมนต์ (Clement 1972 : 300-301) ทำการวิจัยผล เปรียบเทียบการใช้ โปรแกรมสไลด์-เทปวิธีต่าง ๆ คือ วิธีแรก ฉายสไลด์ให้ดูพร้อมกับคำบรรยาย และคำถาม

จาก เทป เทปจะหยุดให้ผู้เรียนเขียนคำตอบในคู่มือ เสร็จแล้ว เทปจะบอกคำตอบให้ แล้วจึงเรียนต่อไป วิธีที่สอง จะฉายสไลด์ให้ดูพร้อมคำบรรยายประกอบ และมีคำถาม จาก เทป แล้ว เทปจะหยุดช่วงเวลาหนึ่งจึงจะบอกคำตอบให้ แล้วจึงเรียนต่อไป โดยผู้เรียนไม่ต้องเขียนตอบ ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของทั้งสองวิธี ไม่แตกต่างกัน

อำนาจ ขำปรานค์ (2520 : 88) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ วิชาสถิติศึกษา ระดับชั้น ป.กศ.สูง โดยใช้สื่อต่าง ๆ กันคือ โปรแกรมสไลด์-เทป บทเรียนโปรแกรม และการสอนปกติ แล้วสอบทันที หลังการสอนและในช่วงหนึ่งสัปดาห์และสองสัปดาห์ ตามลำดับพบว่า ผลการเรียนรู้จาก โปรแกรมสไลด์-เทปกับบทเรียนโปรแกรมไม่แตกต่างกัน แต่ทั้งสองกลุ่มสูงกว่าการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นเดียวกับการคงทนในการเรียนรู้ในหนึ่งสัปดาห์แรก แตกต่างกันที่ระดับ .05 ส่วนในสัปดาห์ที่สอง กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนจากบทเรียนโปรแกรม สูงกว่าการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ผู้ที่เรียนจากโปรแกรม สไลด์-เทปกับกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ ผลไม่แตกต่างกัน

ปราโมทย์ เทพวัลลภ (2521 : 38) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดจากการเรียนด้วยตนเอง จาก เทปโทรทัศน์ จากโปรแกรมสไลด์-เทป และการเรียนจากการสอนปกติ ในวิชาอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า การเรียนรู้จากวิธีต่าง ๆ ทั้ง 3 แบบดังกล่าวไม่แตกต่างกัน

ประดิษฐ์ วิไลรัตน์ (ประดิษฐ์ วิไลรัตน์ 2522 : 38) ทำการเปรียบเทียบผล การเรียนรู้จากโปรแกรมสไลด์-เทปอัดโนมิตีที่ให้ผลย้อนกลับโดยคู่มือประกอบบทเรียน ในวิชาสถิติศึกษาของนักศึกษาระดับ ป.กศ.สูง ปีที่ 1 พบว่า ผลการเรียนรู้จากโปรแกรม สไลด์-เทปอัดโนมิตี ซึ่งให้ผลย้อนกลับโดยเทปบันทึกเสียง สูงกว่าให้ผลย้อนกลับโดยคู่มือ ประกอบการเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

กนกพร มิครุฑ (กนกพร มิครุฑ 2526 : 61-82) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมสไลด์- เทปอัด ในมิติที่นำเสนอโดยวิธีการแนะนำให้ค้นพบด้วยตนเองกับการนำเสนอโดยการบรรยาย ว่าแบบไหนจะส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่ากัน ผลที่ได้พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่เรียนโดยวิธีชี้แนะให้ค้นพบด้วยตนเองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่า กลุ่มที่เรียนโดยวิธีบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

จากการวิจัยที่กล่าวมานี้พอสรุปได้ว่า บทเรียนโปรแกรมสไลด์- เทป มีแนวโน้มในการให้ผลการเรียนรู้สูงกว่า หรืออย่างน้อยก็พอ ๆ กับการสอนปกติ และเมื่อเปรียบเทียบกับสื่ออื่น ๆ ผลก็ไม่แตกต่างกัน แต่เนื่องจากการผลิตสะดวกและถูกกว่า โปรแกรมสไลด์- เทป จึงนับว่ามีคุณค่าทางการศึกษามาก อีกประการหนึ่งรูปแบบของการสอนที่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงอย่างเช่น การสอนโดยวิธีการชี้แนะให้ค้นพบด้วยตนเอง ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ถ้าได้นำมาผสมผสานกันเข้ากับบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์- เทป ก็น่าจะยังผลให้ประสิทธิภาพของการเรียนรู้นั้นสูงขึ้น ฉะนั้นจึงควรจะได้มีการสร้างและวิจัยเกี่ยวกับการสอนประเภทโปรแกรมสไลด์- เทปให้กว้างขวางออกไป ผู้วิจัยจึงได้คิดทำการศึกษาวิจัยเรื่องนี้ โดยยึดหลักการสอนโดยวิธีการชี้แนะให้ค้นพบด้วยตนเอง มาทำเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์- เทปขึ้นสองรูปแบบ คือ รูปแบบที่นำเสนอโดยวิธีการชี้แนะที่หลักการ และรูปแบบที่นำเสนอโดยวิธีการชี้แนะที่วิธีแก้ปัญหา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย