

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของวิทยาศาสตร์ที่แท้จริง มีไฉนเฉพาะเนื้อหา ความรู้ที่มนุษย์ได้
คนแล้วเรียบเรียงไว้อย่างมีระเบียบ แต่ยังมีหมายครอบคลุมไปถึงการค้นคว้าหา
ความรู้ด้วยวิธีวิทยาศาสตร์พร้อมกับการมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย ส่วนที่เป็นเนื้อหา
ความรู้ เราเรียกว่าผลิตภัณฑ์ของวิทยาศาสตร์ (Product of Science) และส่วนที่เป็น
วิธีวิทยาศาสตร์กับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ เรารวมเรียกว่ากระบวนการของวิทยาศาสตร์
(Process of Science)¹

The Columbia Encyclopedia² ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ว่า
วิทยาศาสตร์คือความรู้ที่สะสมและจัดไว้อย่างมีระบบ ความรู้นี้ได้มาจากปรากฏการณ์
ธรรมชาติ ความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์นั้น ไม่เพียงแต่จะได้อาศัยการสะสมความรู้ไว้
เท่านั้น แต่จะมีการใช้ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์และทัศนคติที่ดีอีกด้วย

อาร์เธอร์ เอ. คาริน³ (Arthur A. Carin) ได้นำเอา Scientific

¹Walter A. Thurber and Alfred T. Collette, Teaching Science in Today's Secondary Schools (1d ed. New Delhi: Prentice-Hall of India (Private) Ltd., 1964), pp. 2-3.

²The Columbia Encyclopedia, edited by William Bridgwater and Seymour Kurtz (3d ed. New York: Columbia University Press, 1963), p. 1910.

³Arthur A. Carin and Robert B. Sund, Teaching Science Through Discovery (2d ed.; Columbus, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company, 1970).

method and Scientific Attitude ไปรวมเป็นคำใหม่เรียกว่า "The Process of Science" และได้เรียบเรียงนิยามของวิทยาศาสตร์เสียใหม่ว่า "วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่ไดจากการทดสอบยืนยันมาแล้ว และได้สะสมไว้อย่างมีระบบ รวมทั้งขั้นตอนการใช้ไปในการค้นหาความรู้นั้นมาด้วย"

จากที่กล่าวมาแล้วพอจะสรุปได้ว่าวิทยาศาสตร์ที่แท้จริงนั้นไม่ใช่เนื้อหาความรู้ วิทยาศาสตร์ล้วน ๆ แต่อย่างเดียวน หากประกอบด้วยวิธีการหรือขั้นตอนที่ทำให้ได้ความรู้นั้นมาด้วย หรือวิทยาศาสตร์ที่แท้จริงนั้นเป็นทั้งความรู้และขั้นตอนที่ได้ความรู้นั้นมาโดยไม่แยกจากกัน และผู้ที่ช่วยให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการได้ก็คือ "ครู" เพราะ "ครูเป็นอาวุธลับของการพัฒนาการศึกษา"⁴ และ "ตัวประกอบสำคัญที่ทำให้เกิดการศึกษาคือครู"⁵ "ครูคือผู้นำทางวิญญาณ"⁶ ครูจะต้องมีความเข้าใจธรรมชาติของวิชาที่จะสอน เนื้อหาแต่ละเรื่อง และจัดวิธีสอนได้เหมาะสม ครูจะต้องเข้าใจวิธีสอน เทคนิคในการสอน และการใช้อุปกรณ์การสอน เพราะทั้ง 3 สิ่งนี้เป็นการจัดประสบการณ์ให้เกิดการเรียนรู้

ในการฝึกอบรมครูช่วยสอนเด็กชาวเขาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการฝึกอบรมหลายวิธี แต่จะขอกล่าวถึงทฤษฎีหลักการและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเฉพาะ 3 วิธี ที่เห็นว่าเป็นเรื่องสำคัญ ได้แก่

การสอนโดยใช้ขั้นตอนการอินไควรี (Inquiry Process)

⁴สมชัย วุฒิปรีชา, "การศึกษาไทยควรเป็นไปในรูปใด," อาจารย์สาร, 2 (มกราคม - มีนาคม, 2515), หน้า 58.

⁵พระศรีวิสุทธิโมลี, "ข้อคิดเกี่ยวกับการศึกษา," อาจารย์สาร, 6 (ตุลาคม - ธันวาคม, 2515), หน้า 118.

⁶พุทธทาสภิกขุ, สิ่งที่ผิดพลาดคือเอาเป็นครู 30, พิมพ์ครั้งที่ 2, 2515.

การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ (Group Process)

การทดลองสอนแบบจุลภาค (Micro - teaching)

ทฤษฎี

กระบวนการอินไควรี (Inquiry Process)

ได้มีผู้แปลคำว่า อินไควรีไว้ต่าง ๆ กัน คือ บางคนแปลคำนี้ว่า สืบสวนสอบสวน บางคนแปลว่า สืบสอบ บางคนก็แปลว่า แบบซักถามโดยใช้คำถามแบบ โอ อี.พี.ซี (OEPC) บางคนก็แปลว่าแบบให้ผู้เรียนค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิด และบางคนก็แปลว่าการสอนแบบคนให้พบเอง

โรเบิร์ต บี. ซันด์ (Robert B. Sund) ได้ให้นิยามของอินไควรีไว้ว่า

อินไควรี เป็นการค้นหาความรู้หรือความจริงโดยเน้นที่วิธีการที่ใฝ่หาซึ่งความจริงมากกว่าตัวของความจริงซึ่ง เป็นผลผลิตของการคนควา

บงสุข รัชนีมาศ^๗ ได้พูดถึงการสอนวิทยาศาสตร์แบบอินไควรีไว้ว่า

...ถือเอาหลักทางกระบวนการ เป็นหัวใจสำคัญ จึงมีการเน้นกระบวนการเป็นส่วนใหญ่ อินไควรีเป็นการค้นหาข้อเท็จจริง และเรื่องราวต่าง ๆ การสอนวิธีนี้เน้นเรื่องการคนความากกว่าเรื่องผลผลิตของการคนควาที่จะใฝ่หา แต่จากการคนควานั้นช่วยให้ใฝ่หาซึ่งผลผลิต หรือคำตอบที่ถูกของใครก็ตามจะดีมาก^๘

⁷ Robert B. Sund and Leslie W. Trowbridge, Teaching Science by Inquiry in the Secondary School (Columbus, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Co., 1967), p. 4.

^๘ บงสุข รัชนีมาศ, "การสอนวิทยาศาสตร์แบบอินไควรี," วารสารครูศาสตร์, 6 (ตุลาคม - พฤศจิกายน, 2514), 48-50.

การสอนแบบอินไตวี่นั้นอธิบายได้ดังนี้คือ

1. การสอนวิทยาศาสตร์แบบอินไตวี่ เป็นการสอนที่ใช้วิธีการเพื่อสนับสนุนให้ มีการเรียนรู้โดยการค้นคว้าหาข้อเท็จจริง และใช้คำถามเป็นเครื่องมือที่จะหาความรู้ทาง การตั้งคำถามของครูอาจจะเจาะจงในสิ่งที่ต้องการจะวัดหรือต้องการจะปลูกฝังทักษะให้

2. การสอนวิทยาศาสตร์แบบอินไตวี่ เป็นการสอนที่จัดให้มีกิจกรรมที่เป็นเครื่อง สนับสนุนให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ โดยการใช้ความคิดริเริ่ม และการควบคุมของตน เองมากกว่าที่จะขึ้นอยู่กับคำอธิบายของครูหรือผู้อื่น

3. การสอนวิทยาศาสตร์แบบอินไตวี่ เป็นการมุ่งสร้างทักษะเกี่ยวกับวิธีการที่ นักวิทยาศาสตร์ใช้เป็นเครื่องมือในการค้นคว้าสิ่งใหม่ ๆ ให้แก่นักเรียน ทักษะทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การอภิปราย สังเกต ความสามารถในการพิสูจน์หรือแก้ปัญหา การแยก หมวดหมู่ เถียงหรือการทำนาย การตั้งสมมติฐาน การค้นคว้า การแปลความหมาย ตลอดจน การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น

จิตวิทยาที่สนับสนุนการสอนวิทยาศาสตร์แบบอินไตวี่ คือ

1. การมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น มีผลต่อการเรียนรู้
2. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็เมื่อสภาวะเป็นไปในทางกระตุ้นเตือน ไม่ใช่เป็นการบีบบังคับ ชมชู่ และเปิดโอกาสให้พบความสำเร็จมากกว่าการล้มเหลว
3. หนทางที่จะสอนบุคคลให้รู้จักคิด และเป็นผู้มีความคิดริเริ่มก็คือ การเปิดโอกาส ให้บุคคลนั้นได้ประสบสิ่งที่ต้องคิด และสิ่งกระตุ้นทางด้านความคิดริเริ่ม

ขบวนการอินไตวี่นี้พัฒนามาจากทฤษฎีของเปียเจท์⁹ (Piaget) ซึ่งกล่าวถึง พัฒนาการทางสมองของมนุษย์ โดยเปียเจท์ได้เสนอว่าควรมีความคิดที่ประกอบด้วยโครงสร้าง 2 ประการ คือ

⁹วีรยุทธ วิเชียรโชติ, "การสอนแบบสืบสวนสอบสวน: วิธีสอนให้คิด," พัฒนา วิทยศ 7 (พระนคร: โรงพิมพ์อักษรสัมพันธ์, 2514), หน้า 55-60.

1. โครงสร้างที่เราให้ดูเรียนนำความรู้เดิมมาใช้ (Assimilative Structure) ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้โดยการใส่ความรู้เดิมเป็นแนวคิด เช่น ครูถามว่า "สัตว์อะไรที่มีสี่ขาชอบกินปลาเป็นอาหาร" ผู้เรียนอาจจะตอบว่า "แมว" การที่ผู้เรียนตอบเช่นนั้นก็เพราะนำความรู้เดิมเกี่ยวกับแมวมาใช้ ถ้าครูตอบว่า "ไม่ใช่" ก็จะก่อให้เกิดปัญหาของจิต (Conceptual Conflict) ขึ้นกับผู้เรียนซึ่งจะทำให้ผู้เรียนตระหนักว่าความรู้เดิมนั้นไม่สามารถจะนำมาใช้กับสถานการณ์ใหม่นี้ได้ การเกิดปัญหาของจิตนี้จะนำไปสู่โครงสร้างประการที่สองคือ

2. การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเดิม (Accommodative Structure) เพื่อให้สามารถใช้กับสถานการณ์ใหม่ที่ประสมได้ ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงนั้นต้องนำมาสัมพันธ์กับโครงสร้างเดิม เช่น ตัวอย่างที่กล่าวมานั้น เด็กอาจจะขยายสังกัดของสัตว์ชนิดที่กินปลาว่ามีหลายชนิด ไม่ใช่มีแต่แมว เดิมเด็กทราบว่าแมวก็ต้องขยายสังกัดไปหรือโครงสร้างเดิมขึ้นมาเพื่อรับความรู้ใหม่ ๆ

จากโครงสร้าง 2 ประการของเปียเจตน์ ได้นำมาเป็นพื้นฐานของชวอนการอินโควรีซึ่งประกอบไปด้วยชวอนการต่าง ๆ 4 อย่าง ดังนี้

1. ชวอนการสร้างสังกัด (Concept - formation Process) คือชวอนการเรียนรู้ลักษณะนิยาม (defining attributes) ของสังกัดต่าง ๆ
2. ชวอนการสร้างทฤษฎี (Theorization Process) คือชวอนการแก้ปัญหาโดยการตั้งทฤษฎีเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในรูปของความสัมพันธ์ระหว่างสังกัดหรือตัวแปร
3. ชวอนการทดสอบและพิสูจน์ทฤษฎี (Verification Process) เป็นชวอนการสำหรับทดสอบและพิสูจน์สมมติฐานที่ได้จากทฤษฎี โดยการทดลองซ้ำตาม เพื่อให้ได้ข้อมูลแล้วมาประเมินผลสรุปว่า สมมติฐานนั้นใช้ได้หรือไม่
4. ชวอนการสร้างสรรค์ (Creative Process) คือชวอนการที่นำความรู้ขึ้นพื้นฐานที่ไ้มาไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในรูปต่าง ๆ หลายวิธี และแนวการใหม่ ๆ อันจะเป็นลื่อนำไปสู่การสอบสวนขั้นต่อ ๆ ไปอีก



ขบวนการต่าง ๆ เหล่านี้ก็เปรียบโลกกับการสังเกต อธิบาย ทำนาย และควบคุม โดยเริ่มต้นจากการค้นพบแล้วเกิดปัญหาของจิต ซึ่งจะนำไปสู่การสอบสวนสืบสวนเพื่อหาคำอธิบาย แล้วสามารถทำนายปรากฏการณ์อื่น และสามารถนำไปใช้ได้

การสอนแบบอินโควรี

การสอนแบบอินโควรี ก็คือขบวนการวิจัยเบื้องต้น ซึ่งประกอบด้วย

1. การสังเกต (Observation) เป็นการสร้างสังกัป (Concept) และความคิดอย่างมีประสิทธิภาพ
2. อธิบาย (Explanation) ใช้ขบวนการสร้างทฤษฎีจากการหาเหตุผลเพื่ออธิบาย
3. ทำนาย (Prediction) เป็นขบวนการพิสูจน์สมมติฐานโดยใช้วิธีการทำนาย เพื่อผู้คิดจะได้รวบรวมข้อมูลมาทดสอบสมมติฐานนั้น
4. การคิดสร้างสรรค์ (Control and Creativity) คือ การนำความรู้ที่ได้รับมาผสมกันเป็นโครงสร้างใหม่ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

การสอนแบบอินโควรีนี้ แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด ด้วยกันคือ

1. การสอนแบบอินโควรีชนิดผู้เรียนเป็นผู้ถาม (Active Inquiry) การสอนแบบนี้ ผู้เรียนจะเป็นผู้ถามและตอบเป็นส่วนใหญ่ ครูมีหน้าที่แนะแนวทางหรือเน้นจุดสำคัญที่ ผู้เรียนมองข้ามไปโดยไม่ได้อธิบายกันอย่างเพียงพอ ส่วนใหญ่ในการสอนประเภทนี้ครูจะตอบเพียงว่าใช่หรือไม่ใช่เท่านั้น
2. การสอนแบบอินโควรีชนิดครูเป็นผู้ถาม (Passive Inquiry) การสอนแบบนี้ ครูจะเป็นผู้ถามนำ โดยมีผู้เรียนเป็นฝ่ายตอบเป็นส่วนใหญ่ แต่ครูก็จะพยายามกระตุ้นเตือนให้ผู้เรียน ได้ตั้งคำถามอยู่เสมอ
3. การสอนแบบอินโควรีชนิดครูและผู้เรียนเป็นผู้ถาม (Combined Inquiry) คือวิธีสอนที่นำเอาการสอนแบบอินโควรีชนิดผู้เรียนเป็นผู้ถาม และชนิดครูเป็นผู้ถามมาผสมเข้าด้วยกัน ทั้งครูและผู้เรียนจะช่วยกันถาม

การสอนแบบอินโทรวิ มีลักษณะดังนี้

1. หลักการสอน ยึดผู้เรียนและสิ่งที่เรียนรู้เป็นศูนย์กลาง
2. การติดต่อสื่อสาร เป็นไปทั้งสองทาง (Two-way Communications) คือ ทั้งผู้สอนและผู้เรียนมีการติดต่อกันตลอดเวลา การเรียนการสอนอาจอธิบายได้ว่า



3. วิธีการ

3.1 เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา วิเคราะห์ปัญหา และพยายามแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งกิจกรรมในชั้นเรียนก่อให้เกิดการขัดแย้งทางการรับรู้ (Perceptual Conflict) เสมอ ตลอดเวลาในระหว่างการเรียนการสอน

3.2 เป็นขบวนการที่มีระบบแน่นอน มีการประเมินผลจากจุดมุ่งหมายในรูปของพฤติกรรมที่ดำเนินการตามขบวนการคิดดังต่อไปนี้

การสังเกต

การอธิบาย

การทำนาย

การควบคุมและการนำไปใช้ประโยชน์

4. ยุทธวิธี เป็นวิธีการแสวงหาความรู้ โดยเน้นขบวนการคิด (Process of Thinking)

5. ผลที่ได้รับ ผลการสอนที่คาดหวังได้แก่พัฒนาการด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ความคิด (Cognitive)

อารมณ์ (Affective)

การเคลื่อนไหว (Psychomotor)

แรงจูงใจ (Conative)

พัฒนาการทางบุคลิกภาพ (Personality development)

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการสอนวิทยาศาสตร์นั้นมีความมุ่งหมายเฉพาะที่แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท¹⁰

คือ

1. ความมุ่งหมายในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์
2. ความมุ่งหมายให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหาหรือใช้วิธีวิทยาศาสตร์
3. ความมุ่งหมายให้นักเรียนมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์

จะเห็นได้ว่า จุดมุ่งหมายประการแรกนั้น คือให้ผู้เรียนมีความรู้ในเนื้อหาตามที่หลักสูตรกำหนดไว้

จุดมุ่งหมายประการที่ 2 นั้นก็คือ การสอนให้ผู้เรียนรู้จักการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือให้ผู้เรียนรู้จักการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการวิทยาศาสตร์

วิธีการวิทยาศาสตร์¹¹ ได้แก่

1. การศึกษาปัญหาอย่างถี่ถ้วน จากกปัญหาให้อยู่ในขอบเขตที่จะศึกษาได้
2. วางแผนร่วมกันว่าจะใช้วิธีใดในการแก้ปัญหา
3. รวบรวมข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหานั้น หรือลงมือทำการทดลอง
4. นำข้อเท็จจริงที่ได้มาอภิปรายซักถาม แสดงความคิดเห็นวิพากษ์วิจารณ์คำตอบของปัญหาหรือข้อเท็จจริงที่ได้รับว่าเป็นอย่างไร
5. สรุปคำตอบของปัญหานั้น แล้วจดบันทึกไว้เป็นหลักฐาน

¹⁰พิทักษ์ รัชพลเดช, นโยบายการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ (พระนคร: โรงพิมพ์โรงเรียนสตรีเนติศึกษา, 2513), ก. หน้า 25-31.

¹¹รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์ และ กวงเคื่อน อ่อนน่วม, เอกสารประกอบการสัมมนาครูช่วยสอนเด็กชาวเขารุ่นที่ 1 (พิมพ์อัสสาคณา), 2517.

จุดมุ่งหมายประการที่ 3 คือ ให้นักเรียนมีทัศนคติที่ทองการ ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้บุคคลพิจารณาสิ่งต่าง ๆ อย่างรอบคอบ ฝึกถือหลักเกณฑ์หรือสิ่งที่เป็นเหตุผลต่อกันอย่างกว้างขวาง ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์จำเป็นต่อการดำรงชีวิตปัจจุบัน จะทำให้บุคคลสามารถอยู่ร่วมกันในสังคมประชาธิปไตยได้อย่างดี

ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์นั้น ซุคแมน¹² (Suchman) ได้ให้นิยามเกี่ยวกับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นความคิดหรือท่าทีที่แสดงต่อเนื้อหาวิชาและกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยลักษณะใหญ่ ๆ 2 ประการ คือ ทัศนคติที่เกิดจากความรู้ และทัศนคติที่เกิดจากความรู้สึก

เคอร์ทิส¹³ (Curtis) ได้รวบรวมลักษณะของบุคคลที่มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ไม่เชื่อโชคกลาง
2. มีความอยากรู้อยากเห็นต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และมีอุทิศ
3. เชื่อในเหตุการณ์ที่ได้ทำการทดสอบแล้ว
4. มีความเชื่อมั่น รู้จักประมาณเหตุและมีความซื่อสัตย์ต่อหลักวิชา
5. ใจกว้างยอมรับฟังความเห็นผู้อื่น คองการทดลองเพื่อพิสูจน์ความจริง

เคอร์ลิงเจอร์¹⁴ (Kerlinger) กล่าวถึงลักษณะของทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

¹²Richard J. Suchman, "Inquiry in the Curriculum" The Instructor, 75 (January, 1966), p. 64.

¹³Hans O. Anderson, Reading in Science Education for Secondary School (New York: The Macmillan Company, 1969), p. 20.

¹⁴Ibid.

1. ไม่เชื่อสามัญสำนึก (Distrust for Commonsense)
2. ท้องการขอเท็จจริง (Demand for Evidence)
3. มีความยืดหยุ่นในยุทธวิธีการแก้ปัญหา (Flexibility in Problem solving strategy)
4. ไม่เชื่อในสิ่งที่พิสูจน์ไม่ได้ (Rejection of Absolute authority)
5. เชื่อในวิธีการทางปัญญา (Honesty in Intellectual activity)
6. หลีกเลี่ยงการความสรุปโดยทันที (Avoidance of Finality)

ไดเคอริค¹⁵ (Dideric) ได้แบ่งองค์ประกอบของทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 20 ประการ ดังนี้

1. มีความสงสัยและไม่เชื่อสิ่งต่าง ๆ ทันที
2. มีความเชื่อในวิธีทางการแก้ปัญหา
3. มีความต้องการที่จะทดสอบสิ่งที่พิสูจน์ได้แล้วในสถานการณ์อื่น
4. ต้องการความกระจ่างแจ้ง
5. พอใจในสิ่งใหม่ ๆ
6. มีความตั้งใจที่จะเปลี่ยนแปลงความคิดของตนเองอยู่เสมอ ถ้าพบเหตุผลใหม่ ๆ
7. เชื่อว่ายังมีความรู้ที่ยังค้นไม่พบอีกมาก
8. ซื่อสัตย์ต่อความจริงเสมอ
9. ยอมรับความจริงอย่างมีเหตุผล
10. ไม่เชื่อโชคกลาง
11. สนใจเรื่องราวที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
12. ต้องการหาความรู้ให้สมบูรณ์มากขึ้นกว่าเดิม
13. ไม่คัดค้านปัญหาอย่างทันที

¹⁵ Ibid., pp. 40-43.

14. สามารถแยกความแตกต่างของสมมติฐานกับคำตอบของปัญหาได้
15. เชื่อว่าข้อสรุปหรือข้อตกลงเกี่ยวข้องกับข้อตกลงเบื้องต้น
16. ตักสินได้ว่าหลักถานั้น ๆ มีบางสิ่งบางอย่างเป็นพื้นฐาน
17. ทฤษฎีที่ยอมรับแล้วต้องสามารถนำมาปฏิบัติได้
18. วิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
19. ยอมรับว่าสถิติมีความสำคัญต่อวิทยาศาสตร์
20. ยอมรับข้อสรุปที่มีเหตุผล

แอสเซพ¹⁶ (ASEP) โครงการศึกษาวิทยาศาสตร์ของออสเตรเลีย
(Australian Science Education Project) ได้ชี้ให้เห็นว่าบุคคลที่มีทัศนคติทาง
วิทยาศาสตร์นั้น ควรประกอบด้วยลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีหลักฐานมาสนับสนุนคำพูด
2. ไม่ตักสินใจลงไปจนกว่าจะมีหลักฐานมาประกอบเพียงพอ
3. ยอมเปลี่ยนความคิดเห็นเมื่อมีข้อมูลที่ดีกว่า
4. มีความเชื่อมั่นในการขบคิดปัญหาใหม่ ๆ
5. พยายามหาคำอธิบายที่มีเหตุผล
6. ชอบที่จะแสดงผลในรูปแบบปริมาณ
7. ยอมเปลี่ยนแปลงหรือคล้อยตามเมื่อมีการพิสูจน์ให้เห็น
8. ออทน
9. ให้ความสนับสนุนต่อการศึกษาหาความรู้
10. ให้ความร่วมมือ

¹⁶The American Association for the Advancement of Science,
Science - A Process Approach, Commentary for Teachers (AAAS./Xeron
cooperation 1970), p. 4.

11. มีความออกนอกการแสดงความคิดเห็นหรือการวิพากษ์วิจารณ์ของคนอื่น ๆ
12. สังเกตสิ่งต่าง ๆ ด้วยความซื่อสัตย์
13. ยอมรับขอบกพรองตามมี
14. มีความรับผิดชอบในการกระทำและผลที่เกิดขึ้น

เมื่อพิจารณาลักษณะสำคัญ ๆ แล้ว จะเห็นว่าสอดคล้องกับความเห็นของ พิทักษ์ รัชพลเกษ¹⁷ ซึ่งกล่าวว่า องค์ประกอบของทัศนคติทางวิทยาศาสตร์มีดังนี้ คือ

1. อยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดล้อม
2. เชื่อว่าผลต่าง ๆ จะเกิดขึ้นได้เพราะเหตุ
3. เป็นคนที่ยอมรับฟังความจริงใหม่ ๆ
4. ใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล
5. ไม่เชื่อในโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่มีเหตุผล
6. พร้อมทั้งจะเปลี่ยนแปลงความเชื่อเมื่อพบหลักฐานใหม่
7. พร้อมทั้งจะยอมรับความจริงเมื่อมีการพิสูจน์ที่เชื่อถือได้
8. ยอมรับนับถือความคิดเห็นของผู้อื่น
9. เป็นผู้ที่มีชื่อตรง ออกน ยุติธรรม และละเอียดละอ

คาร์เทอร์¹⁸ (Carter) ได้กล่าวว่า ครูที่ใ้บรรยายภาศในห้องเรียนโดยวิธี การคิดแบบอินควอรี จะเร้าให้เด็กเกิดความคิดสร้างสรรค์ เกิดความอยากรู้อยากเห็น และจะเจริญเติบโตต่อไปในอนาคตเป็นพลเมืองที่ดีของสังคมเสรี (Free Society)



¹⁷พิทักษ์ รัชพลเกษ, ช. เรื่องเดิม, หน้า 37-38.

¹⁸Ruan and Butts, "The Relationship Between the Strategies of Inquiry in Science and Student Cognitive and Affective Behavioral Change" Current Research in Elementary School Science (New York: The Macmillan 1971), 204-215.

เวลเลอร์¹⁹ (Weller) ได้วิจัยพบว่า การสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยายข้อความจริงต่าง ๆ (facts) ให้นักเรียนฟังและให้เข้าใจนั้นจะไม่ช่วยพัฒนาทัศนคติให้กับนักเรียนเลย

การ์เดนเนอร์ และ เบอร์ท²⁰ (Gardener and Bert) ได้วิจัยพบว่า ความตั้งใจเรียนในวิชาต่าง ๆ กับทัศนคติของผู้เรียนมีผลต่อกันมาก และได้เสนอแนะว่า ถ้าต้องการให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชานั้น ๆ ควรจะให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในขบวนการเรียนอย่างเต็มที่ ไม่ควรจะให้ผู้เรียนนั่งรับความรู้ (Passive) แต่เพียงอย่างเดียว

จากผลการวิจัยของเวลเลอร์ และการ์เดนเนอร์ และ เบอร์ท นี้ แสดงให้เห็นว่าการที่จะสอนให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์นั้น ต้องให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในขบวนการเรียนการสอนนั้นอย่างเต็มที่

วิธีหนึ่ง ที่จะช่วยให้ผู้เรียนรู้จักคุณค่าของตัวเองคือ การสอนวิทยาศาสตร์โดยขบวนการอินควิรี²¹ ทั้งนี้ ผู้เรียนจึงควรฝึกฝนขบวนการอินควิรีนี้ เพราะขบวนการนี้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในการวางแผนที่จะค้นพบสาเหตุของปรากฏการณ์ธรรมชาติด้วยตนเอง ไม่ขึ้นอยู่กับการอธิบายและการตีความหมายของใคร ทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนมากยิ่งขึ้น²² อันเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่เป็นวิทยาศาสตร์มากขึ้นเป็นที่ยอมรับว่าทัศนคติวิทยาศาสตร์เป็นคุณธรรมที่มีความสำคัญต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ คนที่มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์จะไม่เชื่อเรื่องผี ไม่ถือโชคลาง ไม่เชื่อคำทำนายโดยไม่มีเหตุผล

¹⁹ Ibid.

²⁰ Ibid.

²¹ American Association for the Advancement of Science, op. cit.,

p. 1.

²² Robert B. Sund, and Trowbridge, Leslie W., op. cit., p. 8.

เพราะสิ่งเหล่านี้ไม่ได้อาศัยเหตุผลที่เชื่อถือได้²³

ผลงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบอินโควรี

ยังส์²⁴ (Youngs) ได้ทำการศึกษามูลของการสอนที่มีต่อพัฒนาการด้านความคิดแบบอินโควรี โดยจัดสถานการณ์ในการเรียนที่เป็นปัญหาขัดแย้งกันให้ผู้เรียนหาเหตุผลมาอธิบายปัญหานั้น โดยมีแนวทางที่ผู้เรียนจะใช้ความคิดแบบอินโควรีได้หลายทาง ทำการทดลองกับนักเรียนเกรด 4 จำนวน 71 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เพื่อทดลองแล้วใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ และระดับของความคิดแบบอินโควรี โดยทำการทดสอบก่อนสอน (Pre-test) และสอบหลังสอน (Post-test) วิเคราะห์ความคิดแบบอินโควรีด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) พบว่า กลุ่มทดลองสามารถอธิบายปัญหาที่ตั้งขึ้นดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แบลงค์²⁵ (Blank) ได้ศึกษาถึง พัฒนาการของทักษะในอินโควรีโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป (Program-instruction) ซึ่งฝึกผู้เรียนให้ใช้คำถามที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับในการแก้ปัญหา ผลการศึกษาปรากฏว่า ผู้เรียนที่ได้รับการฝึกทางอินโควรี สามารถถามคำถามในการสอนปากเปล่า และสอบขอเขียนได้มากกว่าผู้เรียนที่ไม่ได้รับการฝึกอย่างมีนัยสำคัญ

²³ พัททษ์ รัชพลเดช, เรื่องเกม ค. หน้า 28.

²⁴ David B. Young, The Effectiveness of Self. Instruction in Teacher Education Using Modeling and Video Tape Feedback, (Paper Presented at American Educational Research Association, Chicago, February 1968), pp. 7-10.

²⁵ Gregor A. Ramsey, "Analysis of Research Related to Instructional Procedure in Elementary School Science" Science and Children (April 1963), pp. 25-33.

บุพา อานันท์สิทธิ์²⁶ ได้ศึกษาผลการสอนแบบอินโควรีในวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความคิดแบบอินโควรีกับนักเรียนโรงเรียนประถมสาธิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 68 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองใช้แบบทดสอบความคิดแบบอินโควรีฉบับข้อความและฉบับรูปภาพ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอินโควรีมีปริมาณความคิดแบบอินโควรีจากแบบทดสอบฉบับข้อความ (จำนวนข้อ) มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนแบบนี้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอินโควรีมีปริมาณความคิดแบบอินโควรีจากแบบทดสอบฉบับข้อความ (คุณลักษณะ) มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีปริมาณความคิดแบบอินโควรีสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากแบบทดสอบความคิดแบบอินโควรีฉบับรูปภาพ สรุปได้ว่า การสอนแบบอินโควรีช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดแบบอินโควรีทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ

บำรุง บุญยงค์²⁷ ได้ทดลองสอนแบบอินโควรีกับเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 76 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใช้แบบทดสอบความคิดแบบอินโควรี ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีความคิดแบบอินโควรีมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05



²⁶บุพา อานันท์สิทธิ์, "การศึกษาดผลการสอนแบบสืบสวนสอบสวนในวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อความคิดแบบสืบสวนสอบสวน ความถนัดทางการเรียนและความรู้สึกรับผิดชอบ" (ปริทัศน์นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515).

²⁷บำรุง บุญยงค์, "การศึกษาดผลการสอนแบบสืบสวนสอบสวน ที่มีต่อความคิดแบบสืบสวนสอบสวน ความคิดสร้างสรรค์และทัศนคติเกี่ยวกับการควบคุมภายนอกภายใน" (ปริทัศน์นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515).

สมศักดิ์ สุนทรสุข²⁸ ได้ทำการทดลองเช่นเดียวกับบำรุง บุญยงค์ และพบว่ากลุ่มทดลองมีความคิดแบบอินโทรเวิร์ตสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

หนู ประชาน²⁹ ได้ทำการทดลองสอนแบบอินโทรเวิร์ตเช่นเดียวกับบำรุง บุญยงค์ และสมศักดิ์ สุนทรสุข พบว่า กลุ่มทดลองมีการคิดแบบอินโทรเวิร์ตสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีพัฒนาทางการคิดแบบอินโทรเวิร์ตเพิ่มมากกว่ากลุ่มควบคุมหลังจากการสอนแล้ว

สามารถ ศรีจางค์³⁰ ได้ศึกษาถึงผลของการสอนวิทยาศาสตร์แบบอินโทรเวิร์ตที่มีต่อพฤติกรรมในชั้นเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอินโทรเวิร์ต มีความเชื่อมั่นในตัวเอง และความคิดริเริ่มสูงกว่านักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบเดิม ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีและแนวคิดทางจิตวิทยา กล่าวคือ ในการสอนแบบอินโทรเวิร์ตนั้น นักเรียนจะมีส่วนร่วมในการเรียนมาก ต้องคอยถามหรือตอบคำถามซึ่งจะเป็นทางให้นักเรียนได้รับการยอมรับยิ่งขึ้น เมื่อได้รับการยอมรับจะทำให้เกิด "อค์สังกะย" (Self - Concept) ที่สูงขึ้นซึ่งจะทำให้ความวิตกกังวลน้อยลง ทำให้พฤติกรรมด้านความเชื่อมั่นในตัวเองเพิ่มขึ้น

²⁸สมศักดิ์ สุนทรสุข, "การศึกษาลักษณะการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจไปสัมฤทธิ์ และความคิดแบบสืบสวนสอบสวน" (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515).

²⁹หนู ประชาน, "การศึกษาลักษณะการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อการคิดสืบสวนสอบสวนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ และการรับรู้" (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2516).

³⁰สามารถ ศรีจางค์, "ผลของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อพฤติกรรมในชั้นเรียนของนักเรียน" (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2516).

ทางด้านความคิดสร้างสรรค์ผลการวิจัยก็สอดคล้องกับของสมใจ อ่องสุวรรณ³¹ และของ บำรุง บุญสงค์³² ที่ว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอินโควรีมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เรียม ศรีทอง³³ ได้ศึกษาถึงบทบาทของการสอนแบบอินโควรี (The Investigation Method of Inquiry) ที่ส่งผลต่อพัฒนาการบุคลิกภาพด้านทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาการด้านความคิดแบบอินโควรี และความคิดวิจารณ์จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า วิธีการสอนแบบอินโควรี ส่งผลต่อพัฒนาการบุคลิกภาพด้านทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาการด้านความคิดแบบอินโควรีและความคิดวิจารณ์มากกว่าการสอนแบบทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ หนู ประชาน³⁴ ได้วิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอินโควรี ทัศนคตินักเรียนเป็นผู้ถาม (Active Inquiry) มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบเดิมมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างจากทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่เดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

³²บำรุง บุญสงค์, เรื่องเดิม.

³³เรียม ศรีทอง, "บทบาทของการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่ส่งผลต่อพัฒนาการบุคลิกภาพด้านทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาการด้านความคิดแบบสืบสวนสอบสวน และความคิดวิจารณ์จาก" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาระสามมิตร, 2516).

³⁴หนู ประชาน, เรื่องเดิม.

สมนึก เสมา³⁵ ได้ทดลองสอนแบบอินไควรีและแบบบรรยายกับนักเรียนชั้น ประถมปีที่ 7 ของโรงเรียนคาราคาม จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอินไควรีมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรวมยกชั้นสูงสุด ทายสูงกว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย

จิตนา ราชรองเมือง³⁶ ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบอินไควรี วิธีการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ความคิดแบบอินไควรีมีสหสัมพันธ์กับ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทาง วิทยาศาสตร์ มีสหสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมศักดิ์ สุนทรสุข³⁷ ได้ทำการศึกษาพบว่า กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธี อินไควรีโดยนักเรียนเป็นผู้ถาม (Active Inquiry) มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังพบว่าผลสัมฤทธิ์ใน การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับการคิดแบบอินไควรีอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ บุญลือ ทองอยู่³⁸ ที่ได้ทำการศึกษา

³⁵สมนึก เสมา, "การศึกษาเปรียบเทียบการสอนเรื่อง "ความร้อนและแสง" แบบสืบสวนกับแบบบรรยายในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7" (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515).

³⁶จิตนา ราชรองเมือง, "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสืบสวน สอบสวน วิธีการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์" (ปริิฎฐานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาระสาณมิทร, 2516).

³⁷สมศักดิ์ สุนทรสุข, เรื่องเดิม.

³⁸บุญลือ ทองอยู่, "การศึกษาความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของความคิดแบบสืบสวน (Inquiry) กับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความเกรงใจ" (ปริิฎฐานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาระสาณมิทร, 2514).

กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปีการศึกษา 2513 โรงเรียนยออันนาคาร์ก จำนวน 183 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับการคิดแบบอินไตวรีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ อรทัย เศรษฐสุกโก³⁹ ได้ทำการศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปีการศึกษา 2513 โรงเรียนคอนเซ็ปชัญคอนแวนต์ สามเสน พระนคร จำนวน 127 คน พบว่า ความสามารถด้านการคิดแบบอินไตวรีของกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีมากกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนปานกลางและต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า การคิดแบบอินไตวรีมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

การเป็นพลเมืองดีในระบอบประชาธิปไตยนั้นประกอบไปด้วยคุณลักษณะหลายประการ ที่สำคัญคือบุคคลจะต้องมีความสามารถปกครองตนเองเป็นต้นใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รู้จักการใช้เหตุผล เพราะถ้าคนไม่รู้จักคิดหรือคิดไม่เป็นจะทำให้เกิดผลร้ายต่อการปกครองในระบอบนี้ ชาวเขาในฐานะที่รัฐบาลไทยได้ประกาศรับรองให้เป็นสัญชาติไทย เมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ. 2517⁴⁰ รัฐจึงควรจัดให้การศึกษาแก่ชาวเขา เพื่อช่วยให้ชาวเขาได้พัฒนาความคิดและการใช้เหตุผล

จากการศึกษาทฤษฎี เอกสาร และผลงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบอินไตวรี เนื่องจากวิธีการสอนแบบนี้เน้นขบวนการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ผูกให้ผู้เรียนรู้จักการรวบรวม

³⁹อรทัย เศรษฐสุกโก, "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสอบสวน กับความคิดแบบอื่น ๆ และความคิดสร้างสรรค์" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2514).

⁴⁰การดี กาญจนโพธิ์, รายงานทานถามเราตอบ ออกอากาศทางสถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย กรมประชาสัมพันธ์ กรุงเทพฯ วันเสาร์ที่ 22 มีนาคม 2518 เวลา 18.00 - 18.30 น.

ข้อมูล หรือตั้งสมมติฐาน อธิบายสถานการณ์ที่เกิดขึ้นหรือเผชิญอยู่อย่างมีเหตุผล ใ้ผู้เรียน
ใช้ความคิด ไม่โดยยอมรับความคิดหรือคำบอกกล่าวของผู้อื่นง่าย ๆ อันเป็นจุดหมายของ
วิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้สนใจเลือกใช้กระบวนการอินควิรีในการสอนวิทยาศาสตร์แก่
ผู้รับการอบรมซึ่งจะออกไปทำหน้าที่ครูช่วยสอนเด็กชาวเขา เพื่อจะได้นำวิธีการนี้ไปใช้
สอนเด็กชาวเขาให้เป็นบุคคลที่มีคุณค่าในระบอบประชาธิปไตยต่อไป

กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ (Group Process)

คำว่า "กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์" นี้ มีผู้ใช้และเรียกชื่อต่าง ๆ กัน เช่น Group
Dynamics, Sensitivity Training, T-Group (T. มาจากคำว่า Training),
Encounter Group และ Confrontation Group เป็นต้น แม้ว่าชื่อจะต่างกันแต่มี
หลักการสำคัญเช่นเดียวกัน⁴¹

กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์⁴² (Group Process) เป็นกระบวนการที่นำเอาการเรียน
แบบกลุ่มมาใช้ในการพิจารณาเพื่อแก้ปัญหา

เคธเควิส⁴³ (Keith Davis) ได้ให้ความหมายของ ขบวนการของกลุ่ม
(Group Procedure) ไว้ว่า ขบวนการของกลุ่มหมายถึง ความพยายามในการทำงานของ
สมาชิกตามหน้าที่ของแต่ละคนที่มีอยู่ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ขบวนการของกลุ่ม

⁴¹ ทัศนาศา แชนมณี, "ประวัติและความเป็นมาของกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์" วิชา
Ed-E 627 Group Dynamics in Educational Settings. (บรรยายในชั้นเรียน
14 พฤศจิกายน 2516).

⁴² Carter V. Good, Dictionary of Education (New York: McGraw-
Hill Company, Inc., 1959).

⁴³ Keith Davis, Human Relationship at Work (New York: McGraw-
Hill Book Company Inc., 1962), p. 427.

อาจหมายถึงวิธีการ (Method) ระบบ (System) หรือการทุ่มเทในการทำงาน (work flow) โดยมีเป้าหมายร่วมกัน

ทิสนา เทียนเสมอ⁴⁴ ได้ให้ความหมายของกระบวนการเรียนรู้โดยการทำงานกลุ่ม (Group Process) ไว้ว่า หมายถึงกระบวนการที่คนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป มามีส่วนร่วมเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ โดยที่ผู้เรียนเป็นผู้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตัวเอง และใช้วิธีวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เรียน ซึ่งเกิดขึ้นในขณะนั้นเป็น ขบวนการสำคัญในการเรียน

ทฤษฎี

โคลนเบอร์ก⁴⁵ (Klineberg) อธิบายว่า การรวมกลุ่มคือ การที่บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปมาอยู่รวมกันและมีอิทธิพลต่อกันซึ่งตรงกับที่ ฮอร์แมนส์⁴⁶ (Hormans) ให้ไว้ว่า กลุ่มคือการทำงานที่บุคคลจำนวนหนึ่งมา มีการติดต่อสื่อสารกันภายในช่วงเวลาหนึ่ง โดยมีจำนวน สมาชิกที่จะติดต่อกันได้อย่างทั่วถึง

กัลลี⁴⁷ (Gulley) กล่าวว่า กลุ่มมีความหมายลึกซึ้งกว่าการที่บุคคลมาอยู่รวมกันเฉย ๆ เท่านั้น แต่การรวมกลุ่มจะต้องประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 3 ประการ คือ

⁴⁴ทิสนา เทียนเสมอ, "กระบวนการเรียนรู้โดยการทำงานกลุ่ม," วารสารครุศาสตร์, 2(สิงหาคม - พฤศจิกายน, 2515), 31.

⁴⁵Halbert E. Gulley, "The Group in Discussion" Discussion Conference and Group Process (New York: Holt, Rineheart and Winston, Inc., 1963), p. 63.

⁴⁶Loc. cit.

⁴⁷Ibid., p. 62.

1. มีวัตถุประสงค์ร่วมกัน และวัตถุประสงค์นั้นจะต้องสนองความต้องการของสมาชิกแต่ละคนด้วย

2. ผลของการกระทำจะเกิดจากความร่วมมือของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

3. มีการสื่อสารทางวาจา (Verbal communication) หรือมีความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกโดยวิธีใดวิธีหนึ่ง

เครช (Krech), ครัทช์ฟิลด์ (Crutchfield) และบัลลาเช⁴⁸ (Ballachey) ได้ให้ความหมายของกลุ่มว่า กลุ่มหมายถึงคนตั้งแต่ 2 คน ขึ้นไปมาพบกันในสภาพการณ์ต่อไปนี้

1. มีคุณสมบัติในการรวมกลุ่มร่วมกัน คือ มีความเชื่อคุณค่าและบรรทัดฐาน ซึ่งจะนำไปสู่การกระทำร่วมกัน

2. ความสัมพันธ์ภายในกลุ่มจะเป็นไปอย่างอิสระ และการแสดงพฤติกรรมของสมาชิกแต่ละคนจะมีอิทธิพลต่อกัน

จากหลักการที่กล่าวมานี้อาจสรุปลักษณะของการรวมกลุ่มได้ว่า

1. การรวมกลุ่มจะต้องมีวัตถุประสงค์โดยเฉพาะ และจะแสดงออกในสภาพการณ์ต่าง ๆ กัน จะเกิดขึ้นได้เมื่อบุคคลซึ่งไม่เคยมีความสัมพันธ์ต่อกันมาก่อน มีความสัมพันธ์ต่อกันในสภาพการณ์ต่อไปนี้

ก. มีจุดประสงค์หรือค่านิยมร่วมกัน

ข. มีกิจกรรมที่สมาชิกทุกคนจะมีโอกาสทำงานร่วมกัน

2. โครงสร้างของกลุ่มจะออกมาในรูปของการสื่อสารระหว่างสมาชิกในกลุ่ม โดยจะมีการกำหนดฐานะ บทบาท และค่านิยมของสมาชิกในกลุ่ม หรือของกลุ่มด้วย

⁴⁸ John U. Jarolimek, "Developing Skilled Needs in Group Situation," Social Study in Elementary Education (3d ed.; New York: The Macmillan Company, 1967), p. 195.

3. บรรทัดฐานของกลุ่มจะเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของสมาชิกในกลุ่มให้ออกมาในรูปแบบที่กลุ่มต้องการ ทั้งในแง่การปฏิบัติของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม และการกระทำกิจกรรมโดยทั่วไป

ขบวนการกลุ่มสัมพันธ์กับการจัดการเรียนการสอน

ในโรงเรียนได้มีผู้นำเอาพลังกลุ่ม (Group Dynamics) และ "การแบ่งกลุ่มย่อย" (Small Group) มาเป็นกลวิธีในการสอนเนื้อหาวิชาต่าง ๆ นับจากการเริ่มต้นใช้วิธีการนี้ในการศึกษาผู้ใหญ่ โดยวอลเลน และ เทรฟเวอร์⁴⁹ (Wallen and Trevers) กล่าวว่า "การใช้พลังกลุ่มในแง่วิธีสอนนี้จะเป็นการอภิปรายเกี่ยวกับการแสดงบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม การแสดงปฏิกริยาระหว่างสมาชิกและอื่น ๆ"

แบรดฟอร์ด⁵⁰ (Bradford) กล่าวถึงที่มาของการนำเอาพลังกลุ่มมาใช้ เป็นวิธีการสอนว่า เกิดจากหลัก 2 ประการ คือ

1. จุดมุ่งหมายที่สำคัญทางการศึกษา คือการให้ผูเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาพฤติกรรม จุดมุ่งหมายนี้มีความหมายที่ลึกซึ้งและกว้างกว่าการให้ความรู้แต่เพียงอย่างเดียว ดังนั้น การใช้พลังกลุ่มมาเป็นวิธีสอนนี้ จะเป็นการให้การพัฒนาพฤติกรรมของผูเรียนในแง่การลงมือปฏิบัติเพื่อการแก้ปัญหา มากกว่าการสอนเนื้อหาวิชาเพียงอย่างเดียว ซึ่งผูเรียนไม่สามารถนำไปถ่ายโอนเพื่อการแก้ปัญหาได้ในชีวิตจริง

2. วิธีการที่ดีที่สุดในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ คือการสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมให้ผูเรียนมีอิสระในการแสดงความรู้สึกนึกคิดของตนให้กลุ่มได้รับรู้และเปิดเผยตนเองให้มากที่สุด ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผูเรียนเป็นอย่างมาก

⁴⁹ N.L. Gage, (editor) Handbook of Research on Teaching (Chicago: Rand McNally and Company, 1963), p. 479.

⁵⁰ Ibid., pp. 479-480.

การนำขบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในวงการศึกษานั้นก็เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และรับผิดชอบในการเรียนมากขึ้น ดังต่อไปนี้

สภาพการเรียน

1. นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม
2. กิจกรรมที่ทำนั้นเป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดอารมณ์ซึ่งมีความหมายต่อตัวผู้เรียน เพราะผู้เรียนค้นพบสิ่งที่เรียนด้วยตนเอง
3. มีการวิเคราะห์พฤติกรรมร่วมกันในกลุ่มเพื่อให้เกิดปัญหา
4. สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในภายหลัง

บทบาทของผู้สอน

1. มีความเป็นกันเองและมีความเห็นอกเห็นใจผู้เรียน
2. ผู้สอนพูดน้อยลง ผู้สอนจะให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนต้องการเท่านั้น
3. เขาใจปัญหา ความต้องการ จุดมุ่งหมาย แรงจูงใจ ทักษะของผู้เรียน
4. ให้กำลังใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแสดงออกซึ่งความคิดอิสระและความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน
5. ผู้สอนจะทำหน้าที่ผู้ประสานงานให้ขบวนการในกลุ่มเป็นไปด้วยดีเท่านั้น และไม่ถือเอาการตัดสินใจของผู้สอนเป็นใหญ่

บทบาทของผู้เรียน

1. พยายามค้นคว้าในสิ่งที่เรียนด้วยตนเอง
2. ให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันในหมู่ผู้เรียน ทำงานร่วมกันอย่างมีเหตุผล
3. แสดงความรู้สึกและความคิดอย่างอิสระ
4. สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมของตนเองและผู้อื่น
5. มีความรับผิดชอบมากขึ้น

กิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบขบวนการกลุ่มสัมพันธ์

เทคนิคและกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบขบวนการกลุ่มสัมพันธ์มีอยู่หลายวิธี แต่กิจกรรมที่ใช้กันมากและให้ประโยชน์อย่างมากมาได้แก่ การอภิปราย การเล่นเกมบทบาทสมมติ การเล่นเกม สถานการณ์จำลอง และการตั้งคำถาม

ขบวนการกลุ่มสัมพันธ์หรือการเรียนรู้จากการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยนี้ เป็นเทคนิคที่ใช้ฝึกความเป็นผู้นำและมนุษยสัมพันธ์ตลอดจนการเรียนรู้เพื่อปรับปรุงตนเองของบุคคลในวงการต่าง ๆ ในวงการศึกษาก็มีผู้นำมาใช้ในการบริหารบุคคล การนิเทศการศึกษา การอบรมครูประจำการ การฝึกนิสิตฝึกสอน ตลอดจนนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียน⁵¹

การเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยนี้ จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าใจความต้องการของตนเองและผู้อื่นจากการลงมือปฏิบัติและค้นพบสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้เกิดผลดีถึง 2 ประการ คือ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาจากการมีส่วนร่วมทางความคิดและความรู้สึก และขณะเดียวกันผู้เรียนจะได้รับการฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อให้เกิดความเข้าใจอันดีระหว่างผู้เรียน ดังที่ วิทซอลล์ (Withall) และ เลวิส⁵² (Lewis) กล่าวถึงผลการทดลองของนักจิตวิทยาและนักสังคมวิทยาว่า วิธีการสอนที่ดีควรเป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนมีความสัมพันธ์กันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งสมาชิกมีโอกาสพบปะสนทนากันได้อย่างทั่วถึง (Face to Face Group) การเรียนรู้ในสถานการณ์นี้จะก่อให้เกิดความรู้สึกร่วมกัน อารมณ์และทักษะขึ้น

⁵¹ Herbert A. Thelen, Dynamics of Groups At Work (Chicago: The University of Chicago Press, 1967), preface VI - VII.

⁵² John Withall and W.W. Lewis, "Social Interaction in the Classroom," Handbook of Research on Teaching (ed.; N.L. Gage Chicago: Rand McNally and Company, 1963), p. 684.

วิทเทิล⁵³ (Whipple) ได้วิจัยเพื่อตรวจสอบผลของการฝึกทักษะนักเรียนฝึกหัดครูเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนฝึกหัดครูที่ได้รับการฝึกทักษะเป็นกลุ่มเล็ก ๆ มีความเข้าใจตนเองมากขึ้น มีวุฒิภาวะในการปฏิบัติหน้าที่รับรู้ความคิดและความรู้สึกของนักเรียนได้เร็ว และเข้าใจความต้องการของนักเรียนมากขึ้น

อีแวนส์⁵⁴ (Evans) ได้กล่าวถึงผลการทดลองของริชาร์ดสัน (Richardson) ซึ่งสอนวิชาเรียงความภาษาอังกฤษ ด้วยวิธีสอนแบบเก่ากับแบบขบวนการกลุ่ม ผลปรากฏว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบขบวนการกลุ่มมีทัศนคติที่ดีกว่า เรียนรู้มากกว่า ในบทความเดียวกันยังกล่าวถึงการทดลองของฮอลล์เวิร์ท⁵⁵ (Hallworth) ซึ่งรายงานว่า ในการสอนวิชาภูมิศาสตร์ นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีขบวนการกลุ่ม ทำงานได้เร็วกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีเก่า นอกจากนั้นนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีขบวนการกลุ่มยังมีทัศนคติและมีความสัมพันธ์กับครูผู้สอนดีกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีเก่า

แมคกีชี⁵⁶ (McKeachie) ได้กล่าวถึงการทดลองของวิสเป้ (Wispe) ซึ่งได้เปรียบเทียบการสอนแบบมีค่านักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Student - centered Method)

⁵³ Babette S. Whipple, "Evaluating of a Small Group Techniques; Analysis and Assesment of Classroom Behaviot," Journal of Research and Application in Education, 4 (1974), 84-102.

⁵⁴ M. Evans, " Sociometry in School - II Application," Educational Research, VI (February, 1964), p. 126.

⁵⁵ Loc. cit.

⁵⁶ W.J. McKeachie, "Research on Teaching at the College and University Level," Handbook of Research on Teaching (ed. N.L. Gage Chicago: Rand McNally & Co., 1963), p. 118.

และ ศึกษาค้นคว้าเป็นศูนย์กลาง (Instructor - centered Method) ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนเองจะเรียนด้วยวิธีที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ได้ผลดีกว่าแก่นักเรียนที่เรียนก่อนจะเรียนด้วยวิธีที่ศึกษาค้นคว้าเป็นศูนย์กลาง ได้ผลดีกว่า โรเบิร์ต บิลล์⁵⁷ (Robert Bills) สรุปผลวิจัยว่า ผู้ที่เรียนโดยวิธีที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เรียนได้ดีกว่าผู้ที่เรียนด้วยวิธีเก่า (Traditional Procedures) ในด้านความคิดรวมยอดเกี่ยวกับตน (Concept of Self) การยอมรับตัวเอง (Acceptance of Self)

โบวาร์ด จูเนียร์⁵⁸ (Bovard Jr.) ได้กล่าวว่า การมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนในห้องที่ยึดกลุ่มเป็นศูนย์กลาง (Group - centered class) ทำให้นักเรียนรู้สึกชอบการสื่อสารทางวาจา (Verbal Communication) เป็นไปอย่างดี และนักเรียนไม่รู้สึกว่าเหงา

ไมเออร์⁵⁹ (Maier) กล่าวว่า เคท เลวิน (Kurt Lewin) ได้เปรียบเทียบผู้นำของนักเรียน 3 แบบ คือ ผู้นำแบบอัทธินิยม (Authoritarian Leader) ผู้นำแบบประชาธิปไตย (Democratic Leader) และผู้นำแบบเสรีนิยม (Laissez - faire Leader) ปรากฏว่า ผู้นำแบบประชาธิปไตยที่ดีที่สุด ในแง่ความคิดสร้างสรรค์ทำให้สมาชิกในกลุ่มเกิดความสามัคคี

⁵⁷ Robert Bills, "Personality Changes during Student - centered Teaching," Journal of Educational Research, L (October, 1956), 121-6.

⁵⁸ Everett W. Bovard Jr., "The Psychology of Classroom Interaction," Journal of Educational Research, XLV (November, 1961), 215-24.

⁵⁹ Norman R.F. Maier, Principles of Human Relationship (New York: John Wiley and Sons, Inc., 1952), p. 48.

ลิตเติล และ แอชมอร์⁶⁰ (Little and Ashmore) สรุปว่า การอภิปรายกลุ่ม ทำให้สมาชิกในกลุ่มสามารถศึกษาพฤติกรรมของกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มกล้าขอความช่วยเหลือจากผู้อื่น และให้ความช่วยเหลือผู้อื่น ซึ่งทัศนคติดังกล่าวนี้ทำให้ผู้เรียนมีชีวิตอยู่ในสังคมประชาธิปไตยได้อย่างดียิ่ง

ฟิลลิป⁶¹ (Phillips) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการทำงานร่วมกัน และการทำงานแข่งขันทันทีในกลุ่มว่ากลุ่มใดจะทำงานได้ดีกว่า และต้องการดูว่าขอบเขตความสามัคคี และสติปัญญาขนาดไหนที่จะมีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหาในกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ ผลปรากฏว่า

1. การแก้ปัญหาในกลุ่มแบบหันหน้าเข้าหากันจะมีประสิทธิภาพมากขึ้น ถ้ามีการแข่งขันกัน
2. ประสิทธิภาพของการทำงานกลุ่มขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญาของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม
3. กลุ่มที่มีความสามัคคีสูงทำงานมีประสิทธิภาพมากกว่ากลุ่มที่มีความสามัคคีต่ำ

⁶⁰Thomas C. Little, and Henry L. Ashmore, "An Experiment in Group Living," Journal of Educational Research, XLV (November, 1951), 233-6.

⁶¹Beeman N. Phillips, "Effects of Cohesion and Intelligence on the Problem Solving Efficiency of Small Face-to-Face Group in Cooperative and Competitive Situation," Journal of Educational Research, L (October, 1956), 127-32.

ฟอว์⁶² (Faw) โค้ชทดลองสอนโดยแบ่งนักเรียน 103 คน เป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรกสอนโดยให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง กลุ่มที่สองให้ครูเป็นศูนย์กลาง กลุ่มที่สามใช้ทั้งสองวิธีก็กล่าวคล้ายกัน ผลปรากฏว่า กลุ่มที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายมาก นักเรียนแต่ละคนสามารถแสดงความคิดเห็นตามประสบการณ์ของคนได้เป็นอย่างดีในการวิพากษ์ทางด้านที่เกี่ยวกับสติปัญญา ฟอว์จัดให้มีการทดสอบการอ่านคำปรากฏว่า ความสามารถของแต่ละกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กลุ่มที่ใช้วิธีสอนแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลางมีความสามารถสูงกว่ากลุ่มอื่นในด้านการพัฒนาการทางอารมณ์ ฟอว์ให้กลุ่มที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางและกลุ่มที่ใช้วิธีสอนคล้ายกัน เขียนบรรยายความรู้สึกที่มีต่อชั้นเรียนโดยไม่ลงชื่อ ปรากฏว่ากลุ่มที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง รู้สึกว่าได้รับคุณภาพทางสังคม และอารมณ์จากการอภิปรายมากกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง

เอ็ดวินา และ จอห์น ซี⁶³ (Edwina and John C.) กล่าวว่า ซาร์บิน (Sarbin) ได้วิจัยพบว่า ในการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษาวิธีสอนโดยใช้การแสดงละคร (Dramatic play) และการแสดงบทบาทสมมติ (Role play) ช่วยให้เกิดทักษะในการแก้ปัญหามากขึ้น และมีความรับผิดชอบต่อสังคมมากขึ้น

⁶²R.C. Anderson, "Research on Teaching at the college and University Level," Handbook of Research on Teaching (ed. N.L. Gage Chicago: McNally and Company, 1967), p. 1135.

⁶³Hartshorn, Edwina and Brantley, John C., "Effect of Dramatic Play on Classroom Problem-solving Ability," The Journal of Educational Research, 66(February, 1973), 243-6.

ฮันกินส์ และ ชาปีโร⁶⁴ (Hunkins & Shapiro) ได้วิจัยเปรียบเทียบการ
สอนวิชาสังคมศึกษาโดยให้กลุ่มทดลองได้เรียนโดยการอ่านการค้นคว้า การอภิปราย
การรายงาน และให้เรียนจากสถานการณ์ที่สร้างขึ้น (Case) อีก สำหรับกลุ่มควบคุมก็จัด
สภาพการให้เหมือนกับกลุ่มทดลองทุกอย่าง แต่ไม่ตองให้เรียนจากสถานการณ์ที่สร้างขึ้น
ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัย
สำคัญ แต่กลุ่มทดลองมีความสามารถในการใช้ความคิดพิจารณา (Critical Thinking)
มากกว่ากลุ่มควบคุม

เขาวพา เคชะคุปต์⁶⁵ ได้ศึกษาทฤษฎีขบวนการกลุ่มสัมพันธ์สำหรับการสอนใน
ระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. แบบตัวอย่างทฤษฎีขบวนการกลุ่มสัมพันธ์และตัวอย่างบทเรียนที่สร้างขึ้นสามารถ
ประยุกต์ใช้กับผู้เรียนทางระดับชั้น และทางระดับความสามารถได้

2. การเรียนการสอนตามทฤษฎีขบวนการกลุ่มสัมพันธ์จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้
ความเข้าใจได้รับการฝึกทักษะ ปฏิบัติทัศนคติและค่านิยม ตลอดจนส่งเสริมมนุษยสัมพันธ์ที่ดี
ระหว่างผู้เรียนและส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรูแบบประชาธิปไตยไปพร้อม ๆ กัน

⁶⁴Francis P. Hunkins & Phyllis Shapiro, "teaching Critical Thinking in Elementary Social Studies," Research in Elementary School Social Studies, 66 (March, 1973), 293-7.

⁶⁵เขาวพา เคชะคุปต์, "ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์สำหรับการสอนในระดับประถมศึกษา" (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516).

ปัทมา เทพอักษรพงศ์⁶⁶ ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนอ่านเอาเรื่องภาษาอังกฤษ ควบวิธีการ ขบวนการกลุ่มกับวิธีแปล และศึกษาทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบขบวนการกลุ่ม ผลการทดลองปรากฏว่า ความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียน ทั้งสองกลุ่มไม่มีนัยสำคัญ ผลจากการศึกษาทัศนคติปรากฏว่านักเรียนในกลุ่มทดลองร้อยละ 86.66 ชอบการเรียนควบวิธีขบวนการกลุ่ม

อย่างไรก็ตาม วิธีการสอนควบขบวนการกลุ่มมิใช่จะเป็นวิธีสอนที่ดีที่สุดอย่างไม่มีที่ติ เช่น แมกกีชี⁶⁷ (McKeachie) ได้กล่าวถึงผลการทดลองของจอห์นสันและสมิท (Johnson and Smith) ปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างการสอนแบบกลุ่มย่อยแบบประชาธิปไตย (Small Democratic group) และแบบบรรยายเป็นห้องใหญ่ (Large Lecture Class) แอสช์⁶⁸ (Asch) พบว่า ในการสอนแบบมีครูเป็นศูนย์กลาง (Instructor-centered Method) ใหญ่ดีกว่าการสอนแบบมีนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-centered Method) ในกรณีที่เป็นนักเรียนที่เรียนอ่อน

จากการที่ผู้วิจัยได้เคยเรียน ได้เคยฝึก เพื่อการเรียนรู้ความวิธีการแบบขบวนการกลุ่มสัมพันธ์ในการเรียนวิชา Ed. E 610 Elementary School Curriculum Construction, Ed. E 627 Group Dynamics in Educational Settings, Ed. E 635 Self - Instructional Materials in Elementary School.

จากคุณช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทิศนา แชนมณี ผู้วิจัยมีความเห็นว่า วิธีการแบบขบวนการกลุ่มสัมพันธ์เป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างดีทั้งในแง่เนื้อหาวิชา ขบวนการ

⁶⁶ปัทมา เทพอักษรพงศ์, "การสอนอ่านเอาเรื่องภาษาอังกฤษควบกระบวนการกลุ่ม" (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516).

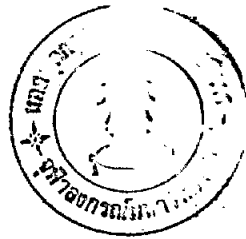
⁶⁷W.J. McKeachie, op. cit. p. 1137.

⁶⁸Ibid., p. 1136.

ทางวิทยาศาสตร์ และมนุษยสัมพันธ์ ผู้วิจัยมีความสนใจจึงได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากตำราวารสาร และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของยู.เอส.เอ.

ผู้วิจัยมีความเชื่อในหลักการของนักการศึกษา จอห์น ดีวีย์ (John Dewey) ที่ว่า "Learning by Doing" ซึ่งเน้นขบวนการเรียนการสอนมากกว่าเนื้อหาวิชาให้ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหาและรู้จักดำรงชีวิตอย่างมีเหตุผลในห้องเรียนก่อนที่จะออกไปดำรงชีพแบบประชาธิปไตยในสังคม การสอนนอกจากผู้สอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจมีส่วนร่วมในการเรียนรู้แล้ว ผู้สอนต้องสอนให้ผู้เรียนรู้จักเห็นอกเห็นใจผู้อื่น รู้จักเคารพในสิทธิของผู้อื่น และรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีเหตุผลด้วย ผู้วิจัยเชื่อว่าวิธีสอนแบบขบวนการกลุ่มจะสามารถฝึกทักษะที่จำเป็นต่าง ๆ อันได้แก่ การคิด การหาเหตุผล การแก้ปัญหา การสังเกต และการแสดงออกซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นของวิชาวิทยาศาสตร์ นอกเหนือจากการมุ่งสอนแต่เนื้อหาวิชาการเพียงอย่างเดียว เพราะในปัจจุบันนี้การมีความรู้เนื้อหาวิชาการเพียงอย่างเดียวไม่ช่วยให้นักเรียนมีความสุขในสังคม มนุษย์จำเป็นต้องมีทักษะอื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะในการตัดสินใจ ทักษะในการพัฒนาบุคลิกภาพ ความสามารถเฉพาะตัว และทักษะในการสร้างมนุษยสัมพันธ์ เพราะรากฐานอันยิ่งใหญ่ของอุดมการณ์ประชาธิปไตย คือการมีศรัทธาในสติปัญญาและความสามารถของมนุษย์ในการที่มนุษย์สามารถร่วมมือกันทำงาน ความสามารถของมนุษย์มุ่งที่การรู้จักเหตุผล และยึดหลักเหตุผลด้วยการทดลองค้นหาตามแบบวิทยาศาสตร์ จึงควรสร้างบรรยากาศแบบประชาธิปไตยให้เพียงพอที่จะช่วยความคิด กระตุ้นให้ผู้เรียนไม่หาความเป็นมนุษย์ การพึ่งตนเองและมุ่งทำประโยชน์ให้แก่สังคม อนึ่ง การสอนแบบขบวนการกลุ่มยังช่วยสร้างความสัมพันธ์อันอบอุ่นระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และช่วยให้บุคคลที่ไม่เคยมีความสัมพันธ์ต่อกันมาก่อน เช่น ผู้รับการอบรมครั้งนี้ซึ่งมาจากศูนย์พัฒนาชาวเขา และจังหวัดต่าง ๆ ได้มีความสัมพันธ์ต่อกันในสภาพการณ์ที่มีจุดประสงค์ ค่านิยม และกิจกรรมร่วมกัน และเพื่อให้ผู้รับการอบรมได้หลักการและวิธีการเพื่อนำไปใช้ในการสอนเด็กชาวเขาต่อไปด้วย

ด้วยเหตุผลดังกล่าวมานี้ ผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้ขบวนการกลุ่มสัมพันธ์ เป็นวิธีสอนหลักอีกวิธีหนึ่งในการฝึกอบรมครูช่วยสอนเด็กชาวเขาครั้งนี้



การสอนแบบจุลภาค (Micro-teaching)

ปัจจุบันนักการศึกษาพยายามหาหนทางปรับปรุงประสิทธิภาพของการสอนเพื่อส่งเสริมคุณภาพการศึกษาให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ โดยนำวิธีการใหม่ ๆ เข้ามาใช้ในการสอน ในบรรดาวิธีการใหม่ ๆ นั้น มีการสอนแบบจุลภาค (Micro-teaching) รวมอยู่ด้วย อาจารย์พึงใจ สินขวานนท์ ผู้อำนวยการวิทยาลัยครูธนบุรี ได้กล่าวถึงการสอนแบบจุลภาคไว้ ดังนี้ คือ

การสอนแบบจุลภาค คือการสอนที่สอนในสถานการณ์จริง ในลักษณะที่ย่นย่อทั้งเวลา ขนาดของชั้น งานและทักษะ กล่าวคือ เป็นการสอนที่มุ่งจะนำทักษะพื้นฐานในการสอนที่เข้าใจแจ่มชัดแล้วมาสอนกับนักเรียนจำนวนน้อย ประมาณ 3 ถึง 10 คน ในเวลาประมาณ 5 ถึง 15 นาที ในขณะที่ทำการสอนมีการบันทึกภาพหรือภาพใหญ่สอนโดยมีโอภาสฟังหรือเห็นคนเองในการปฏิบัติงานสอนในภายหลัง พร้อมทั้งมีการวิจารณ์ข้อดีข้อเสียต่าง ๆ และสอนซ้ำภายหลังจากที่เรียนรู้อบรมตรวจสอบของตน ทั้งนี้ เพื่อช่วยใหญ่สอนใคร่จกตน รู้จักปรับปรุงการสอนให้ดีขึ้น และเห็นแนวในการดำเนินการสอนใดแจ่มแจ้งยิ่งขึ้น⁶⁹

เจดีย์ บุรีภักดิ์ ได้กล่าวถึงการสอนแบบจุลภาคไว้ดังนี้ คือ

ไมโคร-ทิชซิง (Micro-teaching) เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่นักการศึกษาฝึกหัดครูฝึกขึ้นเพื่อฝึกนักเรียนครูในคาบเทคนิคการสอน การฝึกสอนโดยวิธีไมโคร-ทิชซิง แตกต่างกับการฝึกสอนโดยวิธีธรรมดา ซึ่งอยู่ในสถานฝึกหัดครูทั่วไปในข้อที่ว่า วิธีธรรมดาให้นักเรียนครูจะฝึกสอนในชั้นที่มีจำนวนเด็กตาม

⁶⁹ พึงใจ สินขวานนท์, "ข้อนำรู้เกี่ยวกับการสอนแบบจุลภาค," การสอนแบบจุลภาค (เอกสารทางวิชาการของวิทยาลัยครูธนบุรี ปีการศึกษา 2515, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา, 2516), หน้า 1.

ปกติ คือราว 30-40 คน และสอนบทเรียนที่มีความยาวเป็นปกติ คือ 50-60 นาที แต่โดยวิธีไมโคร-ทิชซิงนั้น นักเรียน-ครูจะฝึกสอนในชั้นที่มีจำนวนนักเรียนเพียง 1-5 คน และสอนบทเรียนที่มีความยาวเพียง 5-20 นาที ทั้งนี้ เพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนของห้องเรียนขนาดใหญ่ และบทเรียนขนาดยาว เพื่อว่านักเรียนครูที่ทำการฝึกสอนจะได้นุ่งฝึกทักษะเฉพาะเทคนิคการสอนเป็นอย่างดี ๆ ไป โดยไม่ต้องพะวงกับจำนวนนักเรียนและเนื้อหาวิชามากนัก⁷⁰

คไวท์ แอลเลน⁷¹ (Dwight Allen) ได้กล่าวถึงการสอนแบบจุลภาคไว้ดังนี้คือ

1. เป็นการสอนที่ขอส่วนลงมาทั้งขนาดของชั้น เวลาที่สอน จำนวนทักษะที่ใช้ ขนาดของชั้นอาจมีนักเรียนเพียง 5 - 6 คน เพื่อแก้ปัญหาการคุมชั้นสำหรับผู้ฝึกหัดส่วนใหญ่ ใช้เวลาประมาณ 8 - 10 นาที ทักษะในการสอนซึ่งมีหลายทักษะ เช่น ทักษะการใช้คำถาม การนำเข้าสู่บทเรียน การสรุปบทเรียน การใช้อุปกรณ์ การใช้กระดานดำ การสร้างความสนใจโดยแปรเปลี่ยนวิธีการสอนไปในลักษณะต่าง ๆ การเสริมกำลังใจ การบรรยาย การกระตุ้นให้คิด แต่ในการสอนแบบจุลภาคจะให้ฝึกทักษะเพียงครั้งละ 1 ถึง 2 ทักษะเท่านั้น

2. เป็นการสอนที่ช่วยให้ผู้ฝึกหัดผลการกระทำของตนเอง (Feedback) หลังจากฝึกทั้งจากตัวเอง จากอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมชั้น และจากนักเรียน ซึ่งช่วยให้ผู้ฝึกปรับปรุงการสอนให้ดียิ่งขึ้น

3. เป็นการสอนที่นำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษา เช่น เครื่องบันทึกเสียงและ

⁷⁰ เจลีย์ว บุรีภักดิ์, "ไมโคร-ทิชซิง" เอกสารอัครสำเนา.

⁷¹ R.N. Bush and Dwight Allen, "Micro-teaching: Controlled Practices in the Training of Teachers" (Unpublished Paper from Stanford: School of Education 1963), pp. 3-4.

แถบโทรทัศน์ (Video-tape) มาใช้ในการฝึกหัดครู

จากที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่า การสอนแบบจุลภาคคือการสอนในสภาพการณ์จริงที่ขยับย่อ
ทั้งเวลา ขนาดของชั้น เนื้อหาวิชาและทักษะ เป็นการสอนที่นำเอาเทคโนโลยีทางการ
ศึกษามาใช้ และเป็นการสอนที่ช่วยให้ผู้ฝึกหัดครูกระทำของตนเอง เพื่อปรับปรุงการสอนให้
ดียิ่งขึ้น

ทรงศักดิ์ ศรีกาฬสินธุ์ กล่าวว่า

ผลจากการค้นคว้าและทดลองเกี่ยวกับ Micro-teaching
ทำให้สถาบันฝึกหัดครูซึ่งพยายามปรับปรุงวิธีการที่จะทำให้นัก-
ศึกษามีประสบการณ์ในวิชาชีพ ในสหรัฐอเมริกาประมาณ
53% หันมาใช้ Micro-teaching แทนวิธีการสังเกตการ
สอนและแทนบางส่วนของ การฝึกสอน เพราะได้ตระหนักว่า
Micro-teaching ไม่เพียงแต่ช่วยให้นักศึกษามีประสบการณ์
โดยตรงกับเด็กเท่านั้น แต่เป็นนวัตกรรม (Innovation) ที่
ประหยัดเวลาและสะดวกในการจัดอีกด้วย⁷²

ประวัติความเป็นมา

เจเลียว บุรีภักดิ์ กล่าวว่า

เข้าใจกันว่า Stanford School of Education,
เป็นแหล่งที่คิดวิธีฝึกสอนแบบไมโคร-ทิวซิ่ง ขึ้นเป็นแห่งแรก
(แต่ยังไม่มีการสอบสวนไหนแน่นอน) เมื่อ ปี ค.ศ. 1963
โดยการนำของ Dr. Dwight D. Allen ต่อมาวิธีการนี้
ได้รับความสนใจและได้ทำการทดลองกันที่อื่นอีกด้วย⁷³

⁷² ทรงศักดิ์ ศรีกาฬสินธุ์, "Micro-teaching" เอกสารทางวิชาการฉบับที่ 1
วิทยาลัยวิชาการศึกษามหาสารคาม 2515. หน้า 1.

⁷³ เจเลียว บุรีภักดิ์, เรื่องเดิม, หน้า 9.

อาจารย์ฟิงใจ สินขวานนท์ ได้ไปศึกษาการทดลองใช้การสอนแบบจุลภาคที่
วิทยาลัยครูฟิลิปปินส์ (Philippine Normal College) และได้นำมาทดลองใช้ในเมื่อ
ไทยเป็นครั้งแรกในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2514 ผู้ฝึกเป็นนักศึกษาจากวิทยาลัยครู
ธนบุรี โรงเรียนที่ฝึกสอนคือโรงเรียนเทศบาลวัดราชสิทธิาราม เมื่อจบภาคเรียนได้จัดให้
มีการประเมินผลของการจัดการสอนแบบจุลภาคในภาคเรียนนั้น จากแบบสอบถามครูที่เลี้ยง
และจากการสังเกตของอาจารย์นิเทศก์ เปรียบเทียบนักศึกษาที่ปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค
ก่อนและหลังฝึกปรากฏว่า ผลการสอนดีขึ้นรวดเร็วทั้งในแง่คำถามและการเข้าสู่บทเรียน⁷⁴
และได้ใช้การฝึกสอนแบบจุลภาคนี้เรื่อยมา จนปัจจุบันได้นำไปใช้กันแพร่หลายมาก

อำนวยการ โองเคลือบ⁷⁵ ได้สรุปลำดับขั้นของการฝึกทักษะการสอนแบบจุลภาคไว้
ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการสอน บทเรียนที่จะสอนควรเกี่ยวกับสังกัป (Concept) หรือ
หลักการอันใดอันหนึ่งซึ่งจะใช้สอนในเวลา 5 - 7 นาที
2. ขั้นสอนจริง ดำเนินการสอนเหมือนการสอนจริงในห้องเรียนทุกประการ
ขณะที่สอนถ้ามีแถบโทรทัศน์กับบันทึกทั้งภาพและเสียงไว้ด้วย หรืออาจจะใช้เฉพาะเครื่อง
บันทึกเสียงธรรมดาก็ได้
3. ขั้นรับรู้อผลการสอน (Feedback) อาจารย์นิเทศก์ เพื่อนร่วมชั้นและนักเรียน
จะบอกให้ผู้ฝึกทราบถึงผลการสอน (และฉายภาพที่บันทึกไว้ให้ผู้ฝึกได้ดูด้วย เพื่อให้เห็นผล
การสอนของตนเองดียิ่งขึ้น) ในขั้นนี้จะเปิดโอกาสให้ผู้ฝึกได้แสดงความคิดเห็นและติชมการ
สอนของตนเองด้วย อาจารย์นิเทศก์และผู้ฝึกตลอดจนเพื่อนร่วมชั้นที่เข้าสังเกตการสอนจะ

⁷⁴ฟิงใจ สินขวานนท์, เรื่องเดิม, หน้า 11, 15-17.

⁷⁵อำนวยการ โองเคลือบ, "การสอนแบบจุลภาค (Micro-teaching)" เอกสาร
ฉบับที่ 98 ของหน่วยฝึกอบรมครูสถามันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (17 ตุลาคม 2515).

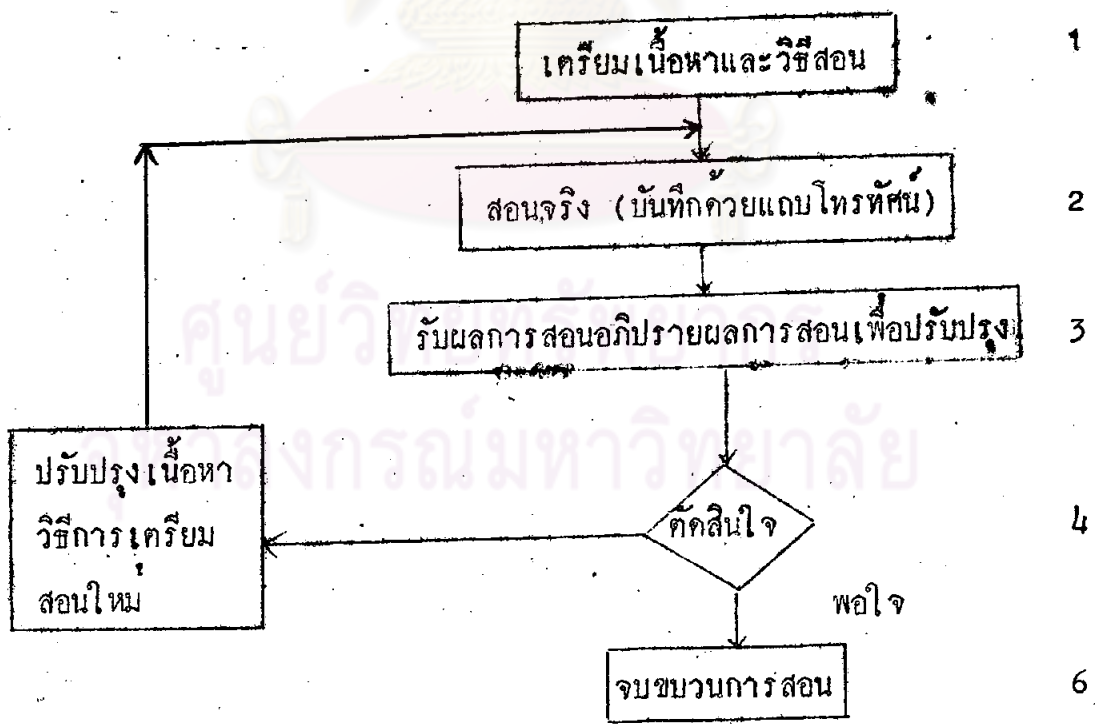
ร่วมกันอภิปรายโดยอาศัยข้อมูลต่าง ๆ ที่จะไปปรับปรุงการสอนครั้งต่อไปให้ดีขึ้น สำหรับความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอน (Feedback) จากนักเรียน อาจจะซักถามปากเปล่าหรือให้ตอบแบบสอบถามก็ได้

4. **ขั้นตัดสินใจ** พิจารณาตัดสินใจว่าผลการสอนเป็นที่น่าพอใจหรือไม่ ควรปรับปรุงอะไรอีกบ้าง

5. **ขั้นเตรียมและทดลองสอนใหม่** กับนักเรียนกลุ่มอื่น ถ้าผลจากการฝึกยังไม่เป็นที่พอใจ ก็อาจเริ่มตั้งแต่ขั้นที่ 2 ใหม่ ถ้าหากการฝึกครั้งที่ 2 ยังไม่ได้ผลเป็นที่พอใจ ก็อาจทดลองใหม่กับนักเรียนกลุ่มอื่นอีกโดยดำเนินการขั้นที่ 5

6. **จบขบวนการสอน** หากผลการฝึกทักษะการสอนในข้อ 5 เป็นที่พอใจ ก็ฝึกทักษะอื่น ๆ อีก โดยเริ่มดำเนินการใหม่

แผนภูมิแสดงลำดับขั้นของการฝึกทักษะการสอนแบบจุลภาค



ผลการวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบจุลภาค

คไวท์ แอลเลน⁷⁶ (Dwight Allen) และคณะได้ทดลองฝึกทักษะการสอนแก่นิสิตปีที่ 4 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองซึ่งได้ฝึกทักษะการสอนแบบจุลภาค และกลุ่มควบคุมได้ฝึกทักษะการสอนแบบธรรมดา (Conventional Training) หลังจากฝึกแล้วทั้งสองกลุ่มได้ไปสอนจริงในโรงเรียนมัธยมแห่งหนึ่ง ผลปรากฏว่านิสิตที่ได้ฝึกการสอนแบบจุลภาค มีความสามารถในการสอนสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกแบบธรรมดา

แคลเลนแบช และแกลล์⁷⁷ (Kallenbach and Gall) ได้ทำการเปรียบเทียบผลการฝึกทักษะการสอนของนักศึกษาซึ่งเรียนจบหลักสูตร 4 ปี จากซานโฮเซ สเตทคอลเลจ (San Jose State College) โดยวิธีการเดียวกันกับคไวท์แอลเลน ผลปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีความสามารถในการสอนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่กลุ่มที่ได้ฝึกการสอนแบบจุลภาค มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าและประหยัดเวลาได้ประมาณ 1 ใน 5 ของเวลาที่ใช้ในการฝึกทั้งหมด

อีตัน⁷⁸ (Eaton) กล่าวว่า มหาวิทยาลัยวิสคอนซิน (Wisconsin State University) ได้จัดให้มีการอบรมวิธีสอนสังคมศึกษาแบบจุลภาคแก่ครูประจำการประสบผลสำเร็จอย่างงดงาม

⁷⁶ R.N. Bush and Dwight Allen, op. cit., p. V.

⁷⁷ W.W. Kallenbach and M.D. Gall, "Micro-teaching Versus Constructional Methods in Training Elementary Intern Teachers," The Journal of Educational Research, 63 (November, 1969), 136-41.

⁷⁸ J.H. Eaton, "Video-tape Helps Students Learn to Teach," Educational Leadership, 26 (December, 1968), 299-300.

โคซีโลสกี⁷⁹ (Kocylowski) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการสอนของครูประจำการที่สอนอยู่ในรัศมี 50 ไมล์ จากเมืองคิทรอยท์ มิชิแกน กลุ่มทดลองเป็นครูที่เคยฝึกทักษะการสอนแบบจุลภาค กลุ่มควบคุมเป็นครูที่ไม่เคยฝึกทักษะการสอนแบบจุลภาคมาก่อน แล้วให้อาจารย์นิเทศก์ 3 คน ประเมินผลที่ครูกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ซึ่งสอนคนละ 1 ชั่วโมง ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีความสามารถในการสอนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

ในการฝึกอบรมครูช่วยสอนเด็กชาวเขา ผู้วิจัยได้ให้ผู้รับการอบรมฝึกทักษะการสอนแบบจุลภาค ก่อนที่จะให้ออกฝึกสอนจริง เนื่องจากขาดเครื่องมือ เช่น เครื่องบันทึกภาพ-เสียง ผู้วิจัยจึงได้ใช้การอภิปรายการประเมินผลของอาจารย์นิเทศก์ และผู้รับการอบรมด้วยกัน สำหรับเครื่องบันทึกเสียงได้ใช้บางในบางโอกาส เนื่องจากมีเครื่องบันทึกเสียงเพียง 2 เครื่อง จึงต้องหมุนเวียนกันไปในหมู่ผู้ร่วมวิจัยตามโครงการนี้ทั้ง 7 คน แต่ในบางโอกาสที่คณาจารย์ไปเยี่ยมก็ได้ถ่ายภาพยนตร์ไว้และนำไปฉายให้ดูในโอกาสต่อมา ซึ่งผู้ฝึกได้เห็นการสอนของคนเพื่อปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

อนึ่ง ในการจัดการอบรมที่มีเวลาจำกัดเช่นนี้ การฝึกทักษะการสอนแบบจุลภาคนับว่าจำเป็นมากเพราะเป็นการประหยัดเวลาได้ประมาณ 1 ใน 5 ของเวลาที่ใช้ในการฝึกแบบธรรมดา⁸⁰ และยังสะดวกที่จะใช้ฝึกทักษะบางทักษะที่ฝึกได้ยากด้วย เพราะถึงแม้ว่าจะต้องฝึกซ้ำ ๆ จนกว่าจะคิดไม่ทำให้เสียเวลามาก

⁷⁹Mary M. Kocylowski, "A Comparison of Micro-teaching and Conventional System of Pre-service Teacher Education on Teaching Effectiveness" (Doctor's Thesis Wayne State University, 1970).

⁸⁰Kallenbach and Gall, loc. cit.