



วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่เรียนด้วยวิธีการแบ่งกลุ่มแบบต่าง ๆ" นั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณคดีต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนโดยการแบ่งกลุ่ม จากหนังสือ วารสารต่าง ๆ พอที่จะสรุปและนำเสนอผลการศึกษา ค้นคว้า ตามลำดับ ดังนี้

๑. ความหมายของกลุ่ม
๒. การเรียนการสอนโดยวิธีการแบ่งกลุ่ม
 - ๒.๑ จุดประสงค์ของการทำงานเป็นกลุ่มและการแบ่งกลุ่ม
 - ๒.๒ บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนแบบแบ่งกลุ่ม
 - ๒.๓ ข้อดี และข้อเสีย ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน
๓. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยวิธีแบ่งกลุ่ม
 - ๓.๑ หลักจิตวิทยาที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
๔. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของกลุ่ม

โสภา ชูพิชัยกุล และอรทัย ชื่นมณูชัย^๑ อธิบายว่า^๑ กลุ่มประกอบขึ้นด้วยสมาชิกจำนวนสองคนหรือมากกว่าสองคนมาอยู่ร่วมกัน โดยสภาวะดังนี้

๑. สมาชิกในกลุ่มต่างก็มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน และพฤติกรรมของสมาชิกแต่ละคนมีผลไปถึงพฤติกรรมของสมาชิกคนอื่นด้วย
๒. สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมกันในหลักเกณฑ์และความคิดเห็น เช่น ความเชื่อ ค่านิยม บรรทัดฐานทางสังคม อันเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมที่กระทำต่อกันอย่างเป็นระเบียบ.

^๑โสภา ชูพิชัยกุล และอรทัย ชื่นมณูชัย, จิตวิทยาสังคม (กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, ๒๕๑๘), หน้า ๑๖๐.

เดวิด เอช เจนกินส์ (David H. Jenkins)^๑ ให้คำจำกัดความของคำว่ากลุ่มไว้ว่า "กลุ่ม คือ คนที่มารวมกันและมีความสัมพันธ์ต่อกันในลักษณะที่ต่างขึ้นอยู่กับกันและกัน"

คีธ เดวิส (Keith Davis)^๒ ได้ให้คำจำกัดความของคำว่ากลุ่ม ว่า "กลุ่ม หมายถึง บุคคลสองคน หรือบุคคลมากกว่าสองคน ปะทะสังสรรค์ (Interaction) กัน โดยมีเป้าหมายร่วมกันอย่างเห็นได้ชัด"

กริม และ ไมเคิลลิส (Grim and Michaelis)^๓ ได้กล่าวถึงกลุ่มไว้ว่า กลุ่มจะเกิดขึ้นได้นั้น สมาชิกในกลุ่มต้องแสดงเอกลักษณ์ทางพฤติกรรมของตนให้ปรากฏ และต้องแสดงพฤติกรรมที่ขึ้นอยู่กับกันและกัน และกลุ่มจะมีลักษณะอย่างไรขึ้นอยู่กับพลังกลุ่ม (Group Dynamic) โดยพลังกลุ่ม หมายถึง อำนาจหรือพลังที่กลุ่มมีอยู่ ซึ่งมีผลทำให้กลุ่มมีลักษณะต่างกันไป อำนาจหรือพลังนี้ ได้แก่ ลักษณะของสมาชิกกลุ่ม วิธีดำเนินงานของกลุ่ม ลักษณะผู้นำ บรรยากาศของกลุ่ม เป็นต้น

ฮัลเบิร์ต ฮี. กัลลีย์ (Halbert E. Gulley)^๔ กล่าวว่า "กลุ่ม" มีความหมายลึกซึ้งกว่าการที่บุคคลมาอยู่รวมกันเฉย ๆ เท่านั้น แต่การรวมกลุ่มจะต้องประกอบด้วยลักษณะสำคัญ ๓ ประการ คือ

^๑David H. Jenkins, "Interdependence in the Classroom," Journal of Education Research 45 (October 1951): 136-144.

^๒Keith David, Human Relations at work (New York: McGraw-Hill Book Co., 1962), p. 405.

^๓Grim and Michaelis, The Student Teacher in the Secondary School (New York: Prentice-Hall, 1953), p. 146.

^๔Halbert E. Gulley, "The Group in Discussion," in Discussion Conference and Group Process (New York: Holt Rinehart and Winston, 1963), p. 63.

๑. มีวัตถุประสงค์ร่วมกัน และวัตถุประสงค์นั้นจะต้องสนองความต้องการของสมาชิกแต่ละคนด้วย
๒. ผลของการทำงานจะเกิดจากความร่วมมือของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม
๓. มีการสื่อสารทางวาจา (Verbal Communication) หรือมีความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก โดยวิธีใดวิธีหนึ่ง

คลินเบอร์ก (Klineberg)^๑ อธิบายว่า การรวมกลุ่มคือการที่บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปมาอยู่รวมกันและมีอิทธิพลต่อกัน

ฮอร์แมนส์ (Hormans)^๒ ให้ความหมายไว้ว่า "กลุ่ม" คือ การที่บุคคลจำนวนหนึ่งมามีการติดต่อสื่อสารกันภายในช่วงเวลาหนึ่ง โดยมีจำนวนสมาชิกพอสมควรที่ทุกคนจะติดต่อกันได้อย่างทั่วถึง

อินสโก เอ. เชสเตอร์ (Insko A. Chester)^๓ ให้นิยามกลุ่มว่า "กลุ่ม" หมายถึง กลุ่มที่มีการรวมกันของบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปไม่จำกัดจำนวน แต่ไม่ถึงกับมีจำนวนมากเกินไป คนที่มารวมกันเหล่านี้รวมกลุ่มกันโดยมีสัมพันธ์ภาพต่อกันแบบใกล้ชิดในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อจุดมุ่งหมายบางอย่างร่วมกัน โดยปกติอาจมีการแลกเปลี่ยนคุณค่าที่สำคัญบางอย่าง และมีข้อตกลงร่วมกันที่จะส่งผลต่อพฤติกรรมขณะปฏิบัติงานร่วมกัน

เบอร์นาร์ด แบส (Bernard Bass)^๔ กล่าวว่า กลุ่ม หมายถึง การรวมตัวของเอกกัตถบุคคลเป็นกลุ่มขึ้นมา โดยที่การรวมตัวเหล่านี้จะทำให้เกิดแรงหนุนกำลังแก่บุคคลในกลุ่ม ในแง่ของการก่อให้เกิดประสิทธิภาพ (Effectiveness) และ เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดสิ่งชวนใจ (Attractiveness) แก่ผู้พบเห็น

^๑Ibid.

^๒Ibid.

^๓Insko A. Chester and John Schopler, Experimental Social Psychology (Academic Press, 1972), p. 561.

^๔ทองเวียน อมรัชกุล, "ประเภทของกลุ่มเพื่อความเจริญอกงาม," วารสารแนะแนว

จากความหมายของกลุ่มที่กล่าวมาทั้งหมดพอสรุปได้ว่า "กลุ่ม" หมายถึง บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปมารวมกันไม่จำกัดจำนวน แต่ก็ไม่มากจนเกินไปในช่วงระยะเวลาหนึ่ง คนที่มา รวมกันจะมีความสัมพันธ์ต่อกันในลักษณะที่ต่างขึ้นอยู่กับซึ่งกันและกัน มีวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมาย ซึ่งสนองความต้องการของสมาชิกแต่ละคน มีการสื่อสารทางวาจา (Verbal Communication) มีการทำงานร่วมกัน มีข้อตกลงร่วมกัน และการที่กลุ่มจะมีลักษณะอย่างไรขึ้นอยู่กับลักษณะของ สมาชิกกลุ่ม วิธีดำเนินงานของกลุ่ม ลักษณะผู้นำ บรรยากาศของกลุ่ม เป็นต้น

การเรียนการสอนโดยวิธีแบ่งกลุ่ม

กลุ่มเริ่มเข้ามามีบทบาทในการศึกษาเมื่อต้นศตวรรษนี้เอง โดยเริ่มต้นจากการปฏิรูปการศึกษาในสหรัฐอเมริกาตามแนวคิดของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) จากหลักการของดิวอี้ที่ว่า "โรงเรียนควรมีหน้าที่ในการเตรียมเด็กให้สามารถเผชิญชีวิตในสังคมได้ ไม่ใช่มีหน้าที่แต่เพียงการถ่ายทอดความรู้เท่านั้น" และจากคำพูดที่สำคัญของเขาคือ "Learning by doing" ได้กลายมาเป็นหลักการในการศึกษาสำคัญที่เน้นการรวมกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ การรวมกลุ่มเพื่อทำงาน การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร และการให้นักเรียนปกครองตนเอง เป็นต้น^๑ ดิวอี้คิดว่านักเรียนควรจะได้รับประสบการณ์ในการดำรงชีพแบบประชาธิปไตย รู้จักแก้ปัญหาและรู้จักดำรงชีวิตอย่างมีเหตุผลในห้องเรียน ก่อนที่จะออกไปดำรงชีพแบบประชาธิปไตยในสังคมจริง ๆ การเรียนการสอนจึงมิใช่เพียงแต่จะเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เท่านั้น ครูควรสอนให้นักเรียนรู้จักเห็นอกเห็นใจผู้อื่น รู้จักเคารพในสิทธิ์ของผู้อื่น รู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีเหตุผล^๒

^๑ ติศนา แคมมณี, กลุ่มสัมพันธ์: ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ เล่ม ๑ (กรุงเทพมหานคร: บุรพาศิลป์การพิมพ์, ๒๕๑๖), หน้า ๖.

^๒ ปัทมา เทพจักรพงษ์, "การสอนการอ่านเอาเรื่องด้วยกระบวนการกลุ่ม" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกศึกษามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๖), หน้า ๒๘.

แบรดฟอร์ด (Bradford)^๑ กล่าวถึงที่มาของการนำเอาพลังกลุ่มมาใช้ในการเรียนการสอนว่าเกิดจากหลัก ๒ ประการ คือ

๑. จุดมุ่งหมายที่สำคัญทางการศึกษา คือ การให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาพฤติกรรม จุดมุ่งหมายนี้มีความหมายลึกซึ้งและกว้างกว่าการให้ความรู้แต่เพียงอย่างเดียว ดังนั้น การใช้พลังกลุ่มในการเรียนการสอนจะ เน้นการให้การพัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียนในแง่การลงมือปฏิบัติ เพื่อการแก้ปัญหามากกว่าการสอนเนื้อหาวิชาเพียงอย่างเดียว ซึ่งผู้เรียนไม่สามารถนำไปถ่ายโอนเพื่อการแก้ปัญหาได้ในชีวิตจริง

๒. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ คือ การสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอิสระในการแสดงความรู้สึกริक्तคติของตนในกลุ่ม ได้รับรู้และเปิดเผยตนเองให้มากที่สุด ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนเป็นอย่างมาก

ประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดขึ้นนั้นควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้เนื้อหาวิชาจากการมีส่วนร่วมกระทำกิจกรรมที่ส่งเสริมการวิเคราะห์ความรู้สึก ความต้องการ ตลอดจนพฤติกรรมและความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งการฝึกเช่นนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาบุคลิกภาพของตนได้เป็นอย่างดี

จุดประสงค์ของการทำงานเป็นกลุ่มและการแบ่งกลุ่ม

เจมส์ อาร์เธอร์ เกล (Jame Arthur Gale)^๒ ได้เขียนวัตถุประสงค์ของการทำงานเป็นกลุ่มไว้ดังนี้

๑. เพื่อทำให้เกิดความร่วมมือในการเรียนมากกว่าการแข่งขัน
๒. เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิด เตรียมคำสรุปและจัดกิจกรรมภายในกลุ่ม
๓. สำหรับในกลุ่มที่มีการสัมมนาหรืออภิปราย จะทำให้นักเรียนมีโอกาสที่จะปรับปรุงทักษะการพูด และการฟัง

^๑ ทัศนาศาสตร์, กลุ่มสัมพันธ์: ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ เล่ม ๑, หน้า ๗.

^๒ Jame Arthur Gale, Group Work in Schools (Sydney: McGraw-Hill, 1974), p. 7.

๔. การรวมกลุ่มจะเป็นแหล่งรวมของความคิดและโครงการต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากการร่วมมือกัน
๕. กลุ่มทำให้สมาชิกในกลุ่มได้เรียนรู้ความคิดเห็น ความนึกคิด ของสมาชิกคนอื่น และฝึกหัดศิลปะการยอมรับและไม่ยอมรับความคิดผู้อื่นอย่างสุภาพและใจกว้าง สำหรับในกลุ่มที่ไม่มีผู้นำ สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถได้รับประสบการณ์ของการเป็นทั้งผู้นำและผู้ตาม
๖. เพื่อให้ครูได้กระตุ้นนักเรียนทุกคนให้ช่วยกันคิด ทำกิจกรรมและแสดงความคิดเห็น ได้สะดวกกว่าการเรียนเป็นห้องใหญ่ โดยไม่มีการแบ่งกลุ่ม

ประเทิน มหาจันทร์^๑ ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการแบ่งกลุ่มนักเรียน บทบาทของครูในการแบ่งกลุ่มนักเรียน และบทบาทของนักเรียนไว้ ดังนี้

การแบ่งกลุ่มนักเรียนมีจุดมุ่งหมายเพื่อจัดแบ่งนักเรียนออกเป็นหมวดหมู่ ในการจัดแบ่งนักเรียนจะจัดอย่างไรขึ้นอยู่กับความมุ่งหมายของครูเป็นสำคัญ เช่น การจัดเด็กที่มีสติปัญญาใกล้เคียงกัน มีความสนใจในสิ่งที่คล้ายกัน มีความถนัดใกล้เคียงกัน หรือจัดนักเรียนหลายลักษณะมารวมกัน การจัดกลุ่มจะไม่ตายตัวคงที่ตลอดทั้งปี แต่ปรับเปลี่ยนไปตามความมุ่งหมายของการเรียนการสอน ลักษณะของกิจกรรม ความสนใจและความถนัดของเด็กเป็นส่วนใหญ่ เด็กแต่ละคนแม้ว่าเป็นเด็กฝาแฝด ก็ยังมีความแตกต่างกันอยู่แทบทุกทางไม่ว่าจะเป็นความสามารถทางสมองก็ดี อัตราการเรียนรู้ก็ดี พัฒนาการทางกายและความพร้อมทางอารมณ์หรือสังคมก็ดี ย่อมมีความแตกต่างกัน ฉะนั้นเพื่อที่จะช่วยให้เด็กมีความเจริญงอกงามอย่างเต็มที่ทุกทาง วิธีสอนและอุปกรณ์การสอนต้องให้เหมาะกับเด็กแต่ละคน ซึ่งแน่นอนการสอนเป็นรายบุคคลย่อมให้ผลเต็มที่ แต่ในทางปฏิบัติเป็นไปได้ เพราะงบประมาณและจำนวนครูที่จำกัด ดังนั้นครูจึงต้องใช้วิธีแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยเพื่อลดความแตกต่างของนักเรียนให้น้อยลง อันจะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างได้ผลที่สุด ซึ่งความมุ่งหมายในการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มนั้น

^๑ประเทิน มหาจันทร์, "การแบ่งหมู่เด็กนักเรียน," ประชาศึกษา ๑๖ (สิงหาคม

พอสรุปได้ดังนี้

๑. เพื่อให้เหมาะสมกับวิธีสอน อุปกรณ์การสอน และกิจกรรม
๒. เพื่อสร้างพฤติกรรมแบบประชาธิปไตยให้เกิดขึ้นในเด็ก
๓. เพื่อฝึกให้เด็กได้ทำหน้าที่ต่าง ๆ หลายระดับ หลายสถานการณ์
๔. เพื่อให้เด็กมีโอกาสศึกษาสังคมซึ่งเขามีส่วนร่วมอยู่ด้วย
๕. เพื่อจัดประสบการณ์ที่มีความหมายให้แก่เด็ก

โดยปกติแล้วลักษณะของสังคมตามธรรมชาติประกอบด้วยคนหลายจำพวกต่าง ๆ กัน อย่างไรก็ตาม บุคคลแต่ละคนในสังคมนั้นต่างก็หาทางที่จะคบค้าสมาคมกับคนที่มีความต้องการ คล้ายคลึงกัน มีจุดหมายปลายทางเดียวกัน มีความสามารถและความสนใจใกล้เคียงกัน เช่นนี้ การแบ่งกลุ่มภายในโรงเรียน จึงควรยึดแนวทางของสังคมตามธรรมชาติ เป็นหลัก

บทบาทของครูในการแบ่งกลุ่มนักเรียน

ครูนอกจากจะต้องเข้าใจธรรมชาติของเด็กเป็นอย่างดีแล้ว ยังต้องทราบถึงจิตวิทยา แห่งการเรียนรู้อีกด้วย ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนอย่าง แยกกันไม่ออก ฉะนั้นครูต้องรู้จักเด็กแต่ละคนในห้องเรียนของตนให้มากที่สุด สำหรับงานขั้นต้น ของครู ในการแบ่งกลุ่มนักเรียนนั้นไม่มีระเบียบปฏิบัติที่กำหนดแน่นอนตายตัว ครูจะต้องรู้จัก ตัดแปลงการจัดกลุ่มให้เหมาะสมกับความมุ่งหมาย ความรอบรู้ ทักษะ ทัศนคติ และบุคลิกภาพ ของครู มีส่วนช่วยในการจัดกลุ่มนักเรียนอยู่มาก

ครูมีบทบาทสำคัญอีกอย่างหนึ่ง คือ การสร้างบรรยากาศของกลุ่ม บรรยากาศภายใน ห้องเรียนนี้มีอิทธิพลต่อการเรียนของเด็กอยู่ไม่น้อย ครูต้องหาทางส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้สึก ว่าเป็นอิสระในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งต้องใช้วิธีการแนะแนวเข้าช่วยเป็นอันมาก ครูต้องสร้าง บรรยากาศแห่งความเสมอภาคในอันที่จะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ครูจะต้องเปิดโอกาสให้ นักเรียนในกลุ่มได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม ครูต้องตระหนักอยู่เสมอว่าการถ้อยทีถ้อยอาศัยกันระหว่าง สมาชิกในกลุ่มจำเป็นอย่างยิ่งในขบวนการหมู่พวก ซึ่งจะทำให้กลุ่มได้ประสบความสำเร็จ ครู ต้องหาทางช่วยเหลือสมาชิกบางคนทีเห็นแก่ตัว ขอบกักร้าว ไม่ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานของกลุ่ม บทบาทของครูในการแบ่งกลุ่มนักเรียนนั้น พอจะสรุปได้ดังนี้

๑. เป็นผู้แนะนำให้กลุ่มได้บรรลุจุดหมายปลายทางที่วางไว้
๒. เป็นผู้จัดหาวัสดุอุปกรณ์และแหล่งวิชาอื่น ๆ อันช่วยสนองความต้องการของนักเรียน
๓. เป็นผู้สนับสนุนให้นักเรียนแต่ละคนได้มีส่วนร่วมในกลุ่มให้มากที่สุดเท่าที่ความสามารถจะอำนวย
๔. เป็นผู้ประเมินผลในความมั่งคั่งของทั้งกลุ่ม และความมั่งคั่งในส่วนบุคคล
๕. เป็นผู้คอยสำรวจดูว่า ความสามารถ ความสนใจ และความถนัดของแต่ละคนนั้น ได้ใช้ไปในทางที่ถูกที่ควรหรือไม่ ใช้ไปอย่างเต็มที่หรือเปล่า การจัดกลุ่มนักเรียน เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้เด็กได้ใช้สิ่งที่เขามีอยู่อย่างถูกต้อง

บทบาทของนักเรียน

การแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นการส่งเสริมให้เด็กได้ทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ให้แต่ละคนได้มีโอกาสใช้ความถนัดของตนอย่างเต็มที่ การวางจุดหมายที่ดี การดำเนินงานที่ดี การประเมินผลที่ดี แม้จะเป็นงานที่ต้องกระทำร่วมกับโดยกลุ่ม แต่หน้าที่ของนักเรียนแต่ละบุคคลก็มีความสำคัญอยู่ไม่น้อย นักเรียนแต่ละคนจะต้องประสานงานกันอยู่ตลอดเวลา ทุกคนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีโอกาสที่จะแสดงความคิดเห็นของตนต่อกลุ่ม มีโอกาสอธิบายแนวความคิด และแถลงปัญหาของตนได้อย่างอิสระ ทั้งนี้เพื่อให้การดำเนินงานของกลุ่มได้บรรลุถึงจุดหมายปลายทางอย่างราบรื่น บทบาทของนักเรียนในกลุ่ม พอสรุปได้ดังนี้

๑. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
๒. แบ่งความรับผิดชอบให้แต่ละคนในกลุ่มได้รับอย่างเต็มที่
๓. เคารพในความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของสมาชิกในกลุ่ม
๔. วิธีการและการดำเนินงานของสมาชิกแต่ละคนจะต้องประสานกันได้ และจะต้องให้ยึดหยุ่นได้เสมอ

ฟิโร ดับบลิว. ชูทซ์ (Firo W. Schutz)^๑ ได้กล่าวว่า การทำงานเป็นกลุ่มจะก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์กัน โดยอาศัยสิ่งสำคัญ ๓ ประการ คือ

๑. การรวมกันเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน (inclusion)
๒. การควบคุม (control)
๓. ความรู้สึก (affective)

ทั้ง ๓ ประการนี้เป็นตัวการสำคัญที่จะก่อให้เกิดแรงจูงใจที่จะทำให้มีสมมติฐานอยู่ในใจของผู้ร่วมกิจกรรม ๒ อย่าง คือ

๑. การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
๒. การแก้ปัญหาาร่วมกัน

หลังจากนี้แล้วปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มจะเกิดขึ้น โดยการทำงานกลุ่มร่วมกัน รับผิดชอบงานอย่างเดียวกัน อภิปรายเกี่ยวกับข้อสังเกตต่าง ๆ และแลกเปลี่ยนความรู้สึกซึ่งกันและกัน จนทำให้เกิดความประทับใจซึ่งกันและกัน

ริชาร์ด เอ. ชมัค (Richard A. Schmuck)^๒ ได้บรรยายถึงองค์ประกอบของกลุ่มอันเป็นพลังช่วยให้กลุ่มมีลักษณะเป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพไว้ ดังนี้

๑. สภาพของกลุ่ม (Physical Condition Group) การจัดสภาพของกลุ่ม ควรให้สมาชิกในกลุ่มหันหน้าเข้าหากัน (Face-to-Face Group) เพื่อสมาชิกจะได้อภิปรายกันได้ อย่างคล่องตัว จากการวิจัยของ สเตนเซอร์ (Stienzor) พบว่า สมาชิกในกลุ่มจะเกิดการปะทะสังสรรค์กันเป็นอย่างดี ถ้าสมาชิกทุกคนได้ยินและเห็นหน้ากันและกัน ผู้วิจัยแนะนำว่าควรให้

^๑Firo W. Schutz, A Three-Dimensional Theory of Interpersonal Behavior (New York: Holt Rinehart and Winston, 1958), pp. 36-40.

^๒Richard A. Schmuck and Patricia A. Schmuck, Group Process in the Classroom (Iowa: W. N. C. Brown Co., 1971), pp. 17-25.

ผู้ที่ชอบนั่งตรงข้ามกับผู้ที่ไม่ค่อยพูด และควรให้ผู้ที่ชอบผูกขาดการพูดโดยไม่เปิดโอกาสให้ผู้อื่นพูดมานั่งด้วยกัน^๑ สวิท (Leavitt) กล่าวว่า การนั่งเป็นวงกลมดีที่สุด^๒ บานีและจอห์นสัน (Bany and Johnson) ชี้ให้เห็นว่าวงกลมยิ่งใหญ่เท่าใด การสื่อสารระหว่างสมาชิกก็ยิ่งถูกจำกัดลงเท่านั้น เขาสังเกตเห็นว่า ถ้านักเรียนมีโอกาสเลือกที่นั่งได้ นักเรียนจะเลือกที่นั่งติดกับผู้นำและนักเรียนซึ่งอายุจะลดความซื่ออายุเมื่ออยู่ในกลุ่ม^๓

๒. บรรยากาศในกลุ่ม บรรยากาศในกลุ่มต้องเป็นกันเองที่สุด เพื่อให้สมาชิกรู้สึกเป็นอิสระในการแสดงออก นอกจากนี้ ควรมีการให้กำลังใจ เคารพความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการช่วยให้สมาชิกรู้สึกอบอุ่นและบรรยากาศทางสังคมควรเป็นไปในทางบวก (Positive Classroom Climate) ซึ่งหมายถึง นักเรียนจะมีอิทธิพลต่อกันและกัน ครูกับนักเรียนก็มีอิทธิพลต่อกันและกันด้วย นักเรียนจะร่วมมือกันทำงานให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยที่แต่ละคนจะแสดงความเป็นตัวของตัวเองออกมาให้มากที่สุด

พนม ลัมอารีย์^๔ ได้กล่าวถึงอิทธิพลของกลุ่ม ที่มีต่อสมาชิก ดังนี้

๑. กลุ่มมีอิทธิพลต่อการศึกษา หรือการเรียนรู้ของบุคคลที่เป็นสมาชิกอย่างมาก
๒. กลุ่มเป็นเครื่องสนับสนุนและช่วยให้สมาชิกสามารถแสดงออกซึ่งความสามารถ ความรู้สึกนึกคิด อากัปกิริยาต่าง ๆ ทั้งในทางที่ดีและไม่ดี
๓. กลุ่มช่วยให้สมาชิกมองเห็นภาพของตนเอง (Perception of Self) ชัดเจนขึ้น
๔. กลุ่มมีอิทธิพลเหนือผลงานและการทำงานของสมาชิก

^๑Allen A. Glatthorn, "The Small Group Instruction," Encyclopedia of Education, ed. Lee C. Deighton, 8 (1971): 226.

^๒Ibid.

^๓Ibid.

^๔พนม ลัมอารีย์, กลุ่มสัมพันธ์ (กาฬสินธุ์: โรงพิมพ์จินตทัศน์การพิมพ์, ๒๕๒๐),

๕. กลุ่มมีอิทธิพลในการช่วยตัดสินใจ
๖. กลุ่มช่วยควบคุมความมักใหญ่ใฝ่สูง ความทะเยอทะยาน ความต้องการของสมาชิก และยังช่วยให้สมาชิกได้คลี่คลายความขัดแย้งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับตนเองอีกด้วย

หลักการที่สนับสนุนการเรียน เป็นกลุ่มย่อย

เป็นที่ยอมรับกันว่ามนุษย์เป็นสัตว์สังคม กล่าวคือมนุษย์แต่ละคนไม่สามารถมีชีวิตอยู่คนเดียวได้ มนุษย์จำเป็นต้องอยู่รวมกันเป็นกลุ่มเป็นชุมชน เป็นสังคมและเป็นประเทศชาติ เมื่อมนุษย์ได้รวมกลุ่มกันก็จะมีปฏิสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ถ่ายทอดความรู้หรือวัฒนธรรมให้แก่กัน ซึ่งกล่าวได้ว่ามนุษย์ได้เรียนรู้จากเพื่อนมนุษย์ในกลุ่มของตน ทำให้แต่ละคนรู้จักตัวเอง รู้จักผู้อื่น รู้จักชีวิตและรู้จักโลกมากขึ้น แต่ความเป็นตัวของตัวเองของแต่ละคนเป็นอุปสรรคต่อการรวมกลุ่ม ดังนั้นในการจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนการรวมกลุ่ม ฝึกฝนการเป็นผู้นำกลุ่มและเป็นผู้ตามของกลุ่มที่ดีตามวิถีชีวิตแบบประชาธิปไตย ทั้งนี้ก็เพื่อจะได้คุ้นเคยกับสังคมประชาธิปไตย เพื่อจะได้เป็นพลเมืองของประเทศชาติต่อไป

ในห้องเรียนแบบเดิมที่นิยมจัดกันทั่วไปในประเทศไทยตั้งแต่ชั้นประถมศึกษามีลักษณะเป็นห้องเรียนที่เหมาะสมกับวิธีสอนแบบบรรยาย นักเรียนนั่งหันหน้าไปทางหน้าชั้นเพื่อฟังคำสั่งหรือคำบรรยายจากครู นักเรียนจะมีโอกาสปรึกษาหารือกันได้ก็เฉพาะกับนักเรียนที่นั่งอยู่ข้างเคียงเท่านั้น เมื่อมีการตัดสินใจอะไรขึ้นมาในชั้นเรียนหากครูให้นักเรียนตัดสินใจด้วยการยกมือสนับสนุนส่วนมากก็จะมีการยกตาม ๆ กัน เพราะนักเรียนที่เรียนเก่งมักนั่งเรียนอยู่แถวหน้า นักเรียนที่เรียนไม่เก่งซึ่งอาจจะเป็นเพราะสาเหตุต่าง ๆ ก็ต้องคล้อยตามเสียงส่วนมาก ยากที่จะปรึกษาหารือกันอย่างรอบคอบและมีเหตุผลที่เหมาะสม ทั้งนี้เพราะการเรียนกันเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ เป็นอุปสรรคในการทำกิจกรรมโดยครูไม่สามารถดูแลให้ทั่วถึงได้ แต่ถ้าให้นักเรียนทำทีละคนสองคน นักเรียนที่ว่างอยู่ก็จะรำคาญและเบื่อหน่าย ในที่สุดก็ก่อปัญหาขึ้น ดังนั้นจึงสมควรเปลี่ยนแปลงลักษณะห้องเรียนจากการให้นักเรียนนั่งเรียงแถวตามกันมาเป็นการนั่งหันหน้าเข้าหากันกลุ่มละ ๔-๖ คน และจัดกิจกรรมการเรียนให้นักเรียนได้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ๆ นักเรียนจะได้เรียนรู้การทำงาน

ร่วมกันด้วยการให้ความร่วมมือต่อกัน^๑

ข้อดีและข้อเสียในการแบ่งกลุ่มนักเรียน

ข้อดีของการแบ่งกลุ่ม การแบ่งกลุ่มนักเรียนจะช่วยแก้ปัญหาทางการเรียนการสอน ช่วยให้เด็กแต่ละคนมีความงอกงามในหลายด้าน เป็นต้นว่าช่วยให้นักเรียนรู้จักแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน รู้จักวิธียุติปราย รู้จักวิธีแก้ปัญหาาร่วมกัน เหล่านี้เป็นการวางรากฐานเบื้องต้นสำหรับการดำเนินชีวิตในอนาคตของเด็กตามวิถีทางแห่งประชาธิปไตย ซึ่งมีไว้จะเป็นแต่เพียงให้เด็กเรียนรู้ว่า ประชาธิปไตยคืออะไรเท่านั้น แต่เป็นการฝึกให้เด็กได้ปฏิบัติอย่างประชาธิปไตยอีกด้วย^๒

แคโรไลน์ ยัง (Carolyn Young)^๓ ได้เสนอข้อได้เปรียบของการเรียนเป็นกลุ่ม ดังนี้

๑. บรรยากาศในการเรียนจะมีความเป็นกันเองมากขึ้น นักเรียนจะรู้สึกปลอดภัยและไม่เคร่งเครียด เมื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
๒. ช่วยแก้นิสัยขี้อายให้นักเรียนบางคน เพราะการทำงานร่วมกันจะทำให้ทุกคนรู้สึกตนว่ามีความสำคัญต่อกลุ่มเท่ากัน ความเชื่อมั่นในตัวเองก็จะถูกกระตุ้นให้มีเพิ่มมากขึ้น ความเชื่อมั่นในตัวเองนี้เริ่มขึ้นภายในกลุ่มก่อน เพราะนักเรียนส่วนใหญ่จะมีความประหม่าน้อย หรือไม่มีเลย เมื่อเสนอปัญหาของเขาต่อกลุ่ม แต่จะประหม่ามากถ้าจะต้องเสนอข้อข้องใจต่อนักเรียนทั้งชั้น

^๑สุพิศรา เข้มชัยตระกูล, "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้น ม.ศ.๑ โดยวิธีการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์กับวิธีสอนแบบปกติ" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ๒๕๒๓), หน้า ๑๘.

^๒ประเทิน มหาจันทร์, "การแบ่งหมู่เรียน," หน้า ๑๘.

^๓Carolyn Young, "Team Learning," The Arithmetic Teacher

19 (December 1972): 630-634.

๓. การเรียนเป็นกลุ่มจะช่วยลดปัญหาเรื่องระเบียบวินัย
๔. การเรียนเป็นกลุ่มจะเสริมสร้างความสามัคคี การรู้จักรับผิดชอบหน้าที่ของตน
ต่อกลุ่ม
๕. ผลักให้นักเรียนรู้จักอภิปราย การเสนอแนะและการซักถามตลอดจนส่งเสริมความคิด
ริเริ่มสร้างสรรค์ให้แก่ักเรียนด้วย

สมิทร คุณากร^๑ กล่าวสนับสนุนไว้ว่า การเรียนในกลุ่มย่อยจะส่งเสริมให้นักเรียน
รู้จักทำงานด้วยกันเป็นกลุ่ม ฝึกทักษะในการทำงานร่วมกัน การแสดงความคิดเห็นและการ
อภิปรายหาข้อยุติและตกลงทางสติปัญญาาร่วมกัน

ริชาร์ด เอ. ชมุก (Richard A. Schmuck)^๒ กล่าวว่า การทำงานร่วมกันกับ
เพื่อน ๆ ในกลุ่มจะช่วยขจัดความรู้สึกงุนงงวายใจ หรือความเจ็บบ่เหงาได้

เดนนิส เดวิดสัน (Dennis Davidson)^๓ กล่าวว่า "ในการเรียนวิชาใดก็ตาม
ถ้าผู้เรียนได้พูดถึงเนื้อหาวิชาเรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วกับเพื่อน ๆ โดยผลัดกันพูด
ผลัดกันฟัง เขาจะเข้าใจและจดจำได้ดีกว่า กระทั่งว่าการอ่านหรือท่องจำอยู่ลำพังคนเดียว"
ทั้งนี้เพราะการทำงานเป็นกลุ่มย่อยนี้จะช่วยให้เกิดผลดีสองประการ คือ ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหา
จากการมีส่วนร่วมทางความคิดและความรู้สึกขณะเดียวกันก็ได้รับทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น
เพื่อให้เกิดความเข้าใจอันดีระหว่างผู้เรียน

^๑สมิทร คุณากร, หลักสูตรและการสอน (พระนคร: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, ๒๕๑๘),
หน้า ๑๕๑.

^๒Richard A. Schmuck and Patricia A. Schmuck, Group Process in
the Classroom, p. 2.

^๓Dennis Davidson, "Learning Mathematics in a Group Situation,"
Mathematics Teacher 21 (February 1974): 101-106.

จอห์น วิทฮอลล์ และ ดับบลิว. ดับบลิว. เลวิส (John Withhall and W. W. Lewis)^๑ กล่าวถึง ผลการทดลองของนักจิตวิทยาสังคมและนักสังคมวิทยาว่า การเรียนการสอนที่ดีควรเป็นวิธีที่ทำให้ผู้เรียนมีความสัมพันธ์เป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งสมาชิกมีโอกาสพบปะสนทนากันได้อย่างทั่วถึง การเรียนรู้ในสภาพการณ์นี้จะก่อให้เกิดความรู้ลึกซึ้งนึกคิด อารมณ์และทักษะ

เอ็ม. เค. ฮัลวาร์ธ (M. K. Evan)^๒ ได้กล่าวถึงผลการทดลองของฮอลล์วอร์ธ (Hallwarth) ว่า "นักเรียนเป็นกลุ่มทำงานได้เร็วกว่านักเรียนที่เรียนเป็นชั้นปกติ นอกจากนี้ นักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มยังมีทัศนคติและความสัมพันธ์กับครูผู้สอนดีกว่านักเรียนที่เรียนเป็นชั้นปกติ

บาเบ็ท เอส. วิพเพิล (Babette S. Whipple)^๓ ได้วิจัยเพื่อตรวจสอบผลการฝึกทักษะนักเรียนฝึกหัดครูเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนฝึกหัดครูที่ได้รับการฝึกทักษะเป็นกลุ่มเล็ก ๆ จะมีความเข้าใจตนเองมากขึ้น มีวุฒิภาวะในการปฏิบัติหน้าที่ รับรู้ความคิดและความรู้สึกของนักเรียนได้เร็ว และเข้าใจความต้องการของนักเรียนมากขึ้น

แอลพอร์ท (๑๙๒๐) ได้สรุปเกี่ยวกับการเรียนรู้ของกลุ่มว่าทำให้ได้ปริมาณด้านความหัดมากขึ้น แต่ไม่ได้หมายถึงการเพิ่มคุณภาพด้วย ต่อมาเมเยอร์ (Mayor, 1930) ซึ่งเป็นนักการศึกษาได้ค้นคว้าพบว่า นักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มจะเรียนได้ดีกว่าผู้ที่เรียนเพียงคนเดียว^๔

^๑John Withhall and W. W. Lewis, "Social Interaction in the Classroom," Handbook of Research on Teaching (1963): 648.

^๒M. K. Evan, "Sociometry in School-4 Application," Educational Research 6 (February 1964): 124-126.

^๓Babette S. Whipple, "Evaluating of Small Group Techniques, Analysis and Assesment of Classroom Behavior," Journal of Research and Application in Education 4 (1974): 64-102.

^๔ทิสนา แชมมณี, กลุ่มสัมพันธ์: ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ เล่ม ๑, หน้า ๓๙.

ข้อเสียของการแบ่งกลุ่ม ในการแบ่งกลุ่มนักเรียนถ้าหากว่าการดำเนินงานยังไม่รัดกุม เป็นต้นว่า ความยุ่งยากอันเกิดจากความเอาใจใส่ของครูไม่ทั่วถึง นอกจากนั้นถ้าครูบางคนเข้าใจ ความมุ่งหมายของการแบ่งกลุ่มผิดพลาด อาจจะมีเพียงนิสัย "การปล่อยตามสบาย" ให้กับเด็กได้ ในแต่ละกลุ่มจะมีเด็กซึ่งมีลักษณะนิสัยและความสามารถต่าง ๆ กัน เด็กที่ฉลาดมักใช้ความคิด ความเห็นของตนได้อย่างกว้างขวางในกลุ่ม ส่วนเด็กที่เรียนช้า หรือเด็กขี้อาย มักจะทอดทิ้ง ความรับผิดชอบไม่ค่อยให้ความร่วมมือกับกลุ่ม ทำให้เกิดปัญหาทางวินัยขึ้น ข้อบกพร่องดังกล่าว จะไม่เกิดขึ้นเลย ถ้าครูมีความเข้าใจและรู้จักนักเรียนทุกคน พยายามสร้างบรรยากาศที่ดีขึ้น ภายในห้องเรียน จัดหาอุปกรณ์การสอนที่น่าสนใจมาใช้ ซึ่งจะช่วยให้การเรียนการสอนดำเนิน ไปด้วยดีมีประสิทธิภาพ^๑

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยวิธีการแบ่งกลุ่ม

วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่งของหลักสูตร การสอนจึงควรสอนให้ถูกต้อง ตามแบบวิธีวิทยาศาสตร์ ดังนั้นสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้วางแนว ทางเกี่ยวกับความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ คือ^๒

๑. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ เน้นความคิดรวบยอดที่สำคัญในวิชาวิทยาศาสตร์ ความรู้ต่าง ๆ ควรจะเป็นเพียงเครื่องช่วยใช้ มองเห็นความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันในเนื้อหาวิชา ซึ่งจะนำไปสู่ความเข้าใจมากกว่าความจำ

๒. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะขอบเขตและวงจำกัดของวิชาวิทยาศาสตร์ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เป็นผลเนื่องมาจากการศึกษาค้นคว้าและวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการตั้งสมมติฐานหรือสร้างแบบจำลองโดยอาศัยความรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากการค้นคว้า และ ทดลองรวมทั้งความคิดสร้างสรรค์และวิจารณ์งาน สมมติฐานหรือแบบจำลองนั้น ๆ อาจนำมา

^๑ ประเทิน มหาจันทร์, "การแบ่งหมู่เรียน," หน้า ๑๘.

^๒ นิดดา สะเพียรชัย, "ปรัชญาและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์,"

ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือยกเลิกเมื่อมีผลการทดลองใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น กฎ ทฤษฎี และหลักต่าง ๆ ของวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ใช่ความจริงที่ตายตัว เสมอไป แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เมื่อความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์พัฒนามากขึ้น นักวิทยาศาสตร์สามารถค้นคว้าเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง แต่ยังไม่อาจค้นพบความจริงที่สมบูรณ์

๓. เพื่อให้เกิดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งทัศนคติทางวิทยาศาสตร์หมายถึงความคิดที่จะหาหลักฐานมาประกอบการพิจารณาคำกล่าวอ้าง การที่จะคัดลิม เรื่องใด ๆ ควรจะมีหลักฐานสนับสนุนหนักแน่นพอ การใช้คำอธิบายที่มีเหตุผล ความสนใจใช้ตัวเลขประกอบยิ่งกว่าที่จะกล่าวอย่างเลื่อนลอย เปลี่ยนความคิดความเห็นเมื่อได้ข้อมูลที่มีเหตุผลถูกต้องกว่า มีความบากบั่นในการทำงาน ให้ความร่วมมือกับผู้อื่น ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความซื่อสัตย์ในการทำงาน ยอมรับข้อผิดพลาด มีความรับผิดชอบในการกระทำของตน นอกจากนี้ควรจะต้องปลุกฝังความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์รวมทั้งด้านสุนทรียะ และเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ด้วย

๔. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งทักษะที่สำคัญนี้หมายถึงทักษะในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ การสังเกต การจัดประเภท การพิจารณาโครงสร้าง และความสัมพันธ์ ตลอดจนวิธีการสืบเสาะหาความรู้ รวบรวมและรายงานผลงานอย่างมีประสิทธิภาพ

๕. เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงอิทธิพลของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อมวลมนุษย์และสภาพแวดล้อม การค้นคว้าต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ได้นำไปสู่ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอันมีคุณค่าอย่างยิ่งต่อความผาสุก และอารยธรรมของมนุษย์ แต่เทคโนโลยีก็ได้ทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ เช่น ปัญหาเรื่องสิ่งปฏิกูล เรื่องปริมาณของพลโลก รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงทางนิเวศวิทยาและวัฒนธรรม ยิ่งกว่านั้นนักเรียนควรจะเข้าใจถึงอิทธิพลของเทคโนโลยีสมัยใหม่ และนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้ปรับปรุงชีวิตประจำวัน ตลอดจนสังคมให้ดีขึ้น

ผู้ที่สืบบทบาทสำคัญยิ่งในการที่จะทำให้การสอนวิทยาศาสตร์บรรลุความมุ่งหมายที่ตั้งไว้โดยสมบูรณ์ ก็คือ ครูผู้สอนนั่นเอง ประการแรกสุด ครูผู้สอนควรมีความเข้าใจปรัชญาและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ ประการที่สอง ครูควรมีความรู้ในด้านเทคนิคและวิธีสอนวิทยาศาสตร์ ที่จะช่วยพัฒนาการเรียนทุก ๆ ด้าน ตั้งแต่ความเข้าใจ ทักษะ ทัศนคติ ตลอดจนการนำความรู้ความเข้าใจเนื้อหาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาต่าง ๆ

วิธีการสอนที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเห็นว่าเหมาะสมจะนำมาใช้เพื่อนำนักเรียนไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้ก็คือ วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หรือสืบสวนสอบสวน ซึ่งการเรียนการสอนจะประกอบด้วยกิจกรรมที่สำคัญ ๒ อย่างคือ

๑. การทดลอง
๒. การอภิปรายซักถามระหว่างครูและนักเรียน

การทดลอง เป็นกิจกรรมสำคัญอย่างหนึ่งของการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ตลอดจนสามารถมองเห็นปัญหาเมื่อผลการทดลองแตกต่างไปจากคนอื่น เพราะในระหว่างการทดลองนักเรียนต้องใช้ทักษะต่าง ๆ เช่น การสังเกต การเลือกใช้เครื่องมือให้ถูก การควบคุมตัวแปร การดำเนินการทดลอง การบันทึกข้อมูล การอภิปรายร่วมกับครูและเพื่อนในชั้น รวมทั้งการสรุป ในการทำการทดลองถ้าให้นักเรียนคนเดียวทำเองเป็นดีที่สุด แต่ก็ไม่จำเป็น การให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเล็ก ๆ ๓-๔ คนก็ได้ผลดีเหมือนกัน นักเรียนจะได้ช่วยกันติดตั้งเครื่องมือ ช่วยกันสังเกต บันทึกผลและอภิปรายผลการทดลองในกลุ่มตัวเอง และเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นระหว่างการทดลองจะได้ช่วยกันขบปัญหา อีกประการหนึ่งห้องเรียนหรือห้องปฏิบัติการในบ้านเราโดยทั่วไปแล้วแคบ เครื่องมือทดลองก็มีจำนวนจำกัด การแบ่งกลุ่มทดลองจะช่วยในการประหยัดด้วย การปฏิบัติการทดลองโดยจัดกิจกรรมการสอนด้วยการแบ่งกลุ่มให้เด็กร่วมกันปฏิบัติการทดลองแล้ว ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนจะมีมากขึ้นและเป็นวิธีที่จะช่วยฝึกฝนให้เด็กรู้จักวิธีการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะแบบประชาธิปไตย เด็กจะพยายามทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไปให้เสร็จเรียบร้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ จะไม่มีใครคนใดคนหนึ่งมาคอยนั่งชี้แนะสั่งงานให้คนอื่นทำ คนที่ทำหน้าที่เป็นประธานของกลุ่มจะต้องคอยประสานงานระหว่างสมาชิกในกลุ่มและระหว่างกลุ่มกับครูผู้สอนเป็นอย่างดี ฝ่ายครูผู้มอบหมายให้แต่ละกลุ่มไปจัดทำก็อย่าปล่อยให้เด็กทำกันไปตามลำพัง จะต้องคอยติดตามดูแลให้ข้อเสนอแนะ แก้ไขข้อบกพร่องอยู่ตลอดเวลา และสิ่งสำคัญที่สุดก็คือครูต้องเสนอแนะให้เด็กทุกกลุ่ม เข้าใจและรู้ว่า เขาจะไปค้นคว้าหาความรู้ได้จากที่ไหนและอย่างไร นอกจากนั้นครูต้องคอยช่วยเหลือแนะนำให้เด็กเข้าใจถึงวิธีการที่จะนำผลการค้นคว้ามาเสนอต่อชั้น ทั้งวิธีปากเปล่าและข้อเขียนว่า การรายงานที่ให้นั้นจะต้องทำอย่างไร ใช้เวลา

มากนัก้อยแค่นั้น ต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์อย่างไร ล้วนแต่เป็นเรื่องที่ต้องมีการฝึกอบรมมาก่อนที่จะเริ่มให้เด็กแบ่งกลุ่มปฏิบัติงานทั้งสิ้น และก่อนที่จะเริ่มดำเนินการสอนด้วยวิธีการแบ่งกลุ่มทำงานครูต้องวางแผนงานไว้เป็นขั้น ๆ อย่างรัดกุมเสียก่อน ด้วยการฝึกอบรมให้เด็กมีความรู้และความสามารถที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้น เหล่านี้ คือ

๑. การปฏิบัติตนให้ถูกต้องตามมติหรือเสียงส่วนใหญ่ของกลุ่ม
๒. วิธีค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ
๓. วิธีเขียนรายงาน
๔. วิธีรายงานด้วยวาจา

หลังจากที่เด็กทุกคนมีความรู้ ความเข้าใจในสิ่งที่ เป็นพื้นฐานเบื้องต้นเหล่านี้พอสมควรแล้ว จึงสมควรจะเริ่มนำวิธีการสอนแบ่งกลุ่มค้นคว้ามาใช้กับเด็กต่อไป

เปียร์ทิส เฮอร์เลย์ (Beatrice Hurley)^๒ ได้กล่าวว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ถ้าผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น โดยไม่ต้องอาศัยออกเสียงแบบผู้สอนตลอดเวลา จะทำให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะวิชาวิทยาศาสตร์เป็นไปตามลำดับขั้นตอน ซึ่งทักษะเหล่านี้ผู้เรียนจะเรียนรู้ด้วยตนเองก็เป็นการยากที่จะเข้าใจได้ลึกซึ้ง แต่ถ้ากิจกรรมการเรียนการสอนนั้นให้ผู้เรียนได้ปรึกษาหารือกันและกัน ได้แก้ปัญหาต่าง ๆ ร่วมกันก็เท่ากับเป็นการมีแนวทางเข้าสู่เป้าหมายได้เร็วยิ่งขึ้นเท่านั้น จากสิ่งเหล่านี้ก็จะทำให้เห็นว่าทัศนคติ ค่านิยม ของแต่ละบุคคลนั้นมีอยู่แล้ว แต่ถ้ามีโอกาสได้ศึกษาหรือแลกเปลี่ยนกับบุคคลอื่นหลาย ๆ คนก็เท่ากับผู้นั้นได้ประสบการณ์ที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้นด้วย ในวิชาวิทยาศาสตร์ผู้สอนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากกลุ่มของผู้เรียนด้วยกันเองบ้าง

^๑จำนง พรายแยมแซ, เทคนิคและวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๑๖), หน้า ๕๔-๑๐๑.

^๒Beatrice Hurley, "Some Ways of Helping Children to Learn Science," Science for Eight-to-Twelve (Bulletin No. 13 A of the Association for Childhood Education International, Washington, D. C., 1964), pp. 23-32.

หลักจิตวิทยาที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ธีระชัย ปุณณโชติ^๑ ได้กล่าวถึงจิตวิทยาที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ว่า นักเรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุดถ้าหากได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ อย่างเต็มที่ เช่น นักเรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น ถ้าหากได้ลงมือทำการทดลองด้วยตนเองแทนที่จะเพียงแต่อ่านตำราหรือฟังคำอธิบายของครูเท่านั้น และนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้จากเพื่อนนักเรียนด้วยกัน ดังนั้นการทำงานร่วมกันเป็นหมู่ในห้องปฏิบัติการจะสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ได้

สุวัฒน์ นิยมคำ^๒ ได้สรุปสาระที่สำคัญเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของ เจอโรม เอส. บรูเนอร์ (Jerome S. Bruner) ซึ่งเขียนไว้ในหนังสือชื่อ เดอะ โพรเซส ออฟ เอ็ดดูเคชัน (The Process of Education) ว่าปรัชญาพื้นฐานในการเรียนรู้อันหนึ่งของวิทยาศาสตร์ก็คือให้เด็กค้นพบความรู้เอง นั่นคืออย่าเทความรู้ให้แก่เด็กมากนัก แต่ต้องให้เด็กรู้จักค้นหาความรู้ รู้จักแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ และนักเรียนสามารถเรียนรู้จากเพื่อนร่วมงานได้ ฉะนั้นในการทดลองควรแบ่งกลุ่มทำงาน

ในการสอนครูจะต้องคำนึงถึงพัฒนาการของเด็กด้วย เพื่อนำความรู้เกี่ยวกับพัฒนาการของเด็กมาใช้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดสถานการณ์และกิจกรรม เพื่อให้เด็กได้รับประสบการณ์และเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มที่ ซึ่งพัฒนาการของเด็กมีดังนี้^๓

๑. เด็กมีความสนใจระยะสั้น
๒. เด็กมีความอยากรู้อยากเห็น จะเห็นว่าชอบถามว่าอะไร ทำไมอยู่เสมอ
๓. เด็กชอบทำงานเป็นหมู่

^๑ ธีระชัย ปุณณโชติ, "การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่," วิทยาศาสตร์

๘ (สิงหาคม ๒๕๑๗): ๔๐-๔๔.

^๒ สุวัฒน์ นิยมคำ, การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด, หน้า ๑๑๔.

^๓ นิคมฤดี จงพยุหะ, สมใจ ฤทธิสนธิ์ และพยอม คันมณี, คู่มือการศึกษา: วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มิตรสยาม, ๒๕๑๔), หน้า ๑๔-๒๐.

๔. เด็กชอบการแข่งขัน เขาจะมีความสนุกสนานในการแข่งขัน
๕. เด็กชอบแสดงตนเพื่อต้องการให้ เป็นที่ยอมรับของครูและเพื่อน ๆ
๖. เด็กชอบเล่น
๗. เด็กชอบเปลี่ยนอิริยาบถ
๘. เด็กชอบสะสม
๙. เด็กสนใจในการอ่าน
๑๐. ความต้องการของเด็กเปลี่ยนไปตามระดับอายุ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลงานวิจัยภายในประเทศ

วิรัช บุญสมบัติ^๑ ได้ทดลองแบ่งกลุ่มนักเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งเป็นนักเรียนที่เข้าใหม่และมีได้รู้จักสนิทสนมกันมาก่อน ออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ ประมาณ ๔-๕ คน โดยมีวิธีการแบ่งกลุ่มแบบต่าง ๆ ดังนี้

แบบที่ ๑ แบ่งกลุ่มนักเรียนตามลำดับ เลขที่และรายชื่อ และให้นักเรียนนั่งประจำโต๊ะนั้น ๆ ไม่มีการสลับสับเปลี่ยนตลอดภาคเรียน

แบบที่ ๒ ให้นักเรียนเลือกจัดกลุ่มหาผู้ร่วมงานเองเป็นที่พอใจ และให้นักเรียนนั่งประจำโต๊ะนั้น ๆ ไม่มีการสลับสับเปลี่ยนตลอดภาคเรียน

แบบที่ ๓ ครูจัดกลุ่มให้โดยการจับสลาก และให้นักเรียนนั่งประจำโต๊ะไม่มีการสลับสับเปลี่ยนตลอดภาคเรียน

แบบที่ ๔ จัดกลุ่มคล้ายแบบที่ ๓ แต่จับสลากใหม่เพื่อจัดกลุ่มทุกสัปดาห์ นักเรียนอาจจะไม่นั่งประจำโต๊ะเดิม และเปลี่ยนผู้ร่วมงานทุกสัปดาห์

แบบที่ ๕ จัดกลุ่มนักเรียนให้เรียงตามลำดับ เลขที่ และหมุนเวียนสลับสับเปลี่ยนเลื่อนไปทุกสัปดาห์ เช่น

^๑วิรัช บุญสมบัติ, "เทคนิคบางประการในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์,"

สัปดาห์ที่ ๑ กลุ่มที่ ๑ เลขที่ ๑-๔ กลุ่มที่ ๒ เลขที่ ๖-๑๐ เรื่อย ๆ ไป
 สัปดาห์ที่ ๒ กลุ่มที่ ๑ เลขที่ ๒-๖ กลุ่มที่ ๒ เลขที่ ๗-๑๑ เรื่อย ๆ ไป
 สัปดาห์ที่ ๓ กลุ่มที่ ๑ เลขที่ ๓-๗ กลุ่มที่ ๒ เลขที่ ๘-๑๒ เรื่อย ๆ ไป
 กระทำเช่นนี้ต่อไปจนสิ้นภาคเรียนหรือปีการศึกษา

จากการติดตามผลและศึกษาพฤติกรรมของนักเรียนเรียนหรือปฏิบัติการทดลองพบว่า
แบบที่ ๔ นักเรียนตื่นเต้นและได้รู้จักกันทั่วห้องไม่มีการแบ่งพรรคระหว่างคนเก่ง ปานกลาง และ
 อ่อน ตั้งใจร่วมมือให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แบบที่ ๔ ยุ่งยากในการจัดการเพราะต้อง
 จับสลากใหม่ทุกสัปดาห์ นักเรียนสนุกแต่ทำให้ล่าช้าในการจัดการเรียนการสอน เพราะต้อง
 เสียเวลาประมาณ ๑๐-๑๕ นาที แบบที่ ๓ นักเรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เพราะไม่มีส่วนร่วมในการ
 ออกความคิดเห็นในการจัดกลุ่มเลย แบบที่ ๒ นักเรียนยังไม่คุ้นเคยกันมักจะจัดกลุ่มเฉพาะผู้ที่
 รู้จักกันบางกลุ่ม บางราย หรือจบมาจากโรงเรียนเดียวกัน แบบที่ ๑ นักเรียนมีความรู้สึกว่
 ถูกบังคับ ไม่มีเสรีภาพ

ไวรัช เจียมบรรจง^๑ ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องกลุ่ม ขนาดของกลุ่ม และลักษณะ
 ของสมาชิกที่มีผลต่อผลิตผลและความพอใจภายในกลุ่ม ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชายระดับ
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม จำนวน ๘๖ คน ซึ่งวัดและคัดเลือกจากคะแนน L P C (คะแนน
 L P C สูง หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มุ่งงานต่ำ หรือมุ่งไมตรีสัมพันธ์สูง ส่วนคะแนน L P C
 ต่ำ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มุ่งงานสูง หรือมุ่งไมตรีสัมพันธ์ต่ำ) แล้วแบ่งเป็นสองกลุ่มใหญ่
 คือ กลุ่มผู้มีคะแนน L P C สูงจำนวน ๔๘ คน และผู้มีคะแนน L P C ต่ำ จำนวน ๔๘ คน
 ลุ่มบุคคลในแต่ละกลุ่มดังกล่าว เข้ากลุ่มขนาดสองคนแปดกลุ่ม และกลุ่มขนาดสี่คนแปดกลุ่ม ผล
 ปรากฏว่ากลุ่มขนาดสี่คนทำงานได้ดีกว่ากลุ่มขนาดสองคนทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ เมื่อเปรียบเทียบ
 เที่ยบการทำงานโดยใช้เวลาเท่ากัน และพบว่าขนาดของกลุ่มที่แตกต่างกันมีผลต่อความพอใจใน
 การแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

^๑ไวรัช เจียมบรรจง, "อิทธิพลของขนาดของกลุ่มและลักษณะของสมาชิกที่มีผลต่อ
 ผลิตผลและความพอใจภายในกลุ่ม" (ปริญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
 วิโรฒ ประสานมิตร, ๒๕๑๘), หน้า ๔๗.

พรณี เกษกมล^๑ ได้ศึกษาเกี่ยวกับขนาดของกลุ่มที่มีสมาชิกสามคน และห้าคนที่มีความสัมพันธ์ต่อคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาและคะแนนความคิดสร้างสรรค์ภายในกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่สามในจังหวัดชลบุรี จำนวน ๖๐๐ คน ใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ผลปรากฏ ดังนี้

๑. กลุ่มแข่งขันขนาดห้าคน กลุ่มแข่งขันขนาดสามคน และกลุ่มที่มีสมาชิกกลุ่มทำงานตามลำพังคนเดียวในสภาพการณ์ปกติ ไม่มีรางวัลเป็นเครื่องจูงใจ มีความสามารถในการแก้ปัญหาและคะแนนความคิดสร้างสรรค์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

๒. กลุ่มร่วมมือขนาดห้าคนและกลุ่มร่วมมือขนาดสามคน มีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นพเก้า สุนทรเกส^๒ ได้ทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอนแบบการเรียนรู้เป็นทีมกับการเรียนแบบบรรยายประกอบการสาธิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง พบว่าผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนซึ่งเรียนด้วยการสอนแบบเป็นทีม สูงกว่าของนักเรียนซึ่งเรียนด้วยการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิตอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ และนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบเป็นทีมมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนแบบเป็นทีม คิดเป็นร้อยละ ๑๐๐

^๑พรณี เกษกมล, "การร่วมมือ-การแข่งขันที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, ๒๕๒๒), หน้า ๗๘.

^๒นพเก้า สุนทรเกส, "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอนแบบการเรียนรู้เป็นทีมกับการเรียนแบบบรรยายประกอบการสาธิต ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่สอง" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๘),

ผลงานวิจัยในต่างประเทศ

อัล-ฟาเรช แนสเสอร์ อับดุลราห์มาน (Al-Faleh, Nasser Abdulrahman)^๑

ได้ศึกษาผลการสอนด้วย การบรรยาย-สาธิต และการสอนโดยแบ่งกลุ่มทดลองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเคมีใน ซาอุดี อาราเบีย ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนชายเกรด ๑๑ ของ High School ใน รียาดห์ ประเทศ ซาอุดี อาราเบีย จำนวน ๗๔ คน แบ่งเป็น ๒ กลุ่ม ๆ ที่หนึ่งเรียนด้วยวิธีบรรยาย-สาธิต ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งเรียนด้วยวิธีแบ่งกลุ่มปฏิบัติการทดลองโดยแบ่งเป็นกลุ่มละ ๔ คน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยแบ่งกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์วิชา เคมีสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยบรรยาย-สาธิต อย่างมีนัยสำคัญ แต่เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ

จากผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบเป็นกลุ่มนี้พอจะสรุปได้ว่า

๑. นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการแบ่งกลุ่มและแบบเป็นทีม มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีบรรยาย-สาธิต ในด้านเจตคตินักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบเป็นกลุ่มมีเจตคติไม่แตกต่างกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีบรรยาย-สาธิต ส่วนนักเรียนที่เรียนแบบเป็นทีม มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนแบบเป็นทีม

๒. ในด้านขนาดของกลุ่มนั้น กลุ่มขนาดสี่คนทำงานได้ดีกว่ากลุ่มขนาดสองคน ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ เมื่อเปรียบเทียบการทำงานโดยใช้เวลาเท่ากัน และขนาดของกลุ่มที่แตกต่างกันมีผลต่อความพอใจในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

^๑Al-Faleh, Nasser Abdulrahman, "Effects of Lecture-Demonstration and Small Group Experimentation Teaching Methods on Saudi Arabian Students' Chemistry Achievement and Attitudes Towards Science Learning," Dissertation Abstracts International 42 (September 1981): 1083A-1084A.

๓. กลุ่มแข่งขันขนาดห้าคน สามคน และกลุ่มที่ทำงานคนเดียวโดยไม่มีรางวัล มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ไม่แตกต่างกัน และสำหรับกลุ่มร่วมมือขนาดห้าคน และขนาดสามคน มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

๔. นักเรียนที่เรียนด้วยการแบ่งกลุ่มแบบต่าง ๆ กัน มีความคิดเห็นต่อการแบ่งกลุ่มแตกต่างกัน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย