

สรุป อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมาย

ความมุ่งหมายในการวิจัยครั้งนี้ 3 ประการคือ ประการที่หนึ่ง ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประการที่สอง เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์สูง และกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ประการที่สาม เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

วิธีดำเนินการวิจัย

ตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรประกอบด้วยนักเรียนชาย-หญิงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2518 จำนวน 100 คน เป็นนักเรียนชาย 55 คน นักเรียนหญิง 45 คน

การเลือกตัวอย่างประชากรใช้วิธีสุ่มตัวอย่างโดยแบ่งเป็นพวกหรือชั้น (Stratified random sampling) โดยผู้วิจัยต้องเลือกตัวอย่างประชากร หองละ 20 จากนักเรียน 5 หอง ผู้วิจัยได้นำรายชื่อของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงในแต่ละหองมาใช้วิธีจับฉลากโดยแยกจับฉลากแต่ละหอง เป็นเพศชายและเพศหญิงให้ได้จำนวนเพศชาย : เพศหญิง ในแต่ละหองเท่ากับ 11 : 9 ผลปรากฏว่าตัวอย่างประชากรประกอบด้วยนักเรียนชาย 55 คน นักเรียนหญิง 45 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทศนิยม พฤษัชชลากร ที่สร้างขึ้นเองประกอบด้วยข้อทดสอบ 3 ข้อ แบบทดสอบทั้งฉบับ มีอำนาจแกบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ข้อทดสอบแต่ละข้อมีอำนาจจำแนกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ .748 สัมประสิทธิ์ของคะแนนความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิดและความคิดริเริ่ม มีค่า .826, .517, .249 ตามลำดับ และประเมินค่าความตรงของแบบสอบโดยอาศัยความเห็นจากนักจิตวิทยา นักวิทยาศาสตร์ และนักการศึกษาวิทยาศาสตร์ จำนวน 12 ท่าน ปรากฏว่าผู้เชี่ยวชาญ 10 ท่านลงความเห็น ว่า แบบสอบนี้วัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ได้ความตรงตามเกณฑ์เทียบใช้วิธีหาความตรงรวมสมัย โดยหาสหสัมพันธ์เทียบกับแบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทั้งฉบับ พัฒนาผลไปพลอย ก็แปลงจากแบบสอบความคิดสร้างสรรค์ของวอลแลช และโคแกน กับแบบสอบความคิดสร้างสรรค์ของเกทเชล และเจกสัน พบว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างแบบสอบ 2 ฉบับมีค่า .281 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. แบบทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง เป็นข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบ (Objective Multiple Choices) จำนวน 50 ข้อ แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องจะมีผู้ตอบ 4 คำตอบ มีอำนาจจำแนกระหว่าง .20 - .70 และระดับความยากระหว่าง 30 - 80 โดยใช้สูตรของนอร์แมน¹ (Norman) และหาความเที่ยง (Reliability) โดยใช้วิธีของ Kuder-Richardson² สูตร 21 ปรากฏว่ามีค่าความเที่ยง เท่ากับ .86

¹ Norman E. Gronlund, loc. cit.

² Robert L. Ebel, loc. cit.

การดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองไปทดสอบนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรทั้ง 5 ห้อง โดยแยกทำการทดสอบออกเป็นห้องละวัน แต่ในช่วงเวลาเดียวกัน ส่วนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ของทัศนีย์ พฤษชลธาร ผู้วิจัยได้นำไปทดสอบโดยดำเนินการแบบเดียวกัน แต่ก่อนจะให้นักเรียนทำแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้อธิบายวิธีการคิดและวิธีการตอบในแบบทดสอบแต่ละข้อ ตลอดจนการยกตัวอย่างประกอบจนเป็นที่เข้าใจแล้วจึงให้ลงมือตอบ และได้กำหนดเวลาในการตอบแบบทดสอบ ข้อละ 15 นาที ส่วนแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผลใช้เวลาในการตอบแบบทดสอบ 50 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์เป็น 3 ด้าน คือ ด้านความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม เกณฑ์การให้คะแนนคำตอบว่าคำตอบนี้จะอยู่ในด้านใดถือตามเกณฑ์ทัศนีย์ พฤษชลธาร ทำเป็นคู่มือไว้

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบให้คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิทยาศาสตร์จากแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน แล้วแบ่งกลุ่มเป็นนักเรียนชายและนักเรียนหญิง 2 กลุ่ม ได้แยกกลุ่มนักเรียนชายหญิงที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์สูง และกลุ่มนักเรียนชายหญิงที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนต่ำ โดยถือเกณฑ์แบ่งกลุ่มดังนี้ กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูง ได้เกณฑ์ให้คะแนนในการทำแบบทดสอบเห็นมัธยฐาน (Median) ขึ้นไป ส่วนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนต่ำได้เกณฑ์ให้คะแนนในการทำแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผลต่ำกว่ามัธยฐานลงมา

ขั้นที่ 3 หากความสัมพันธ์สัมพัทธ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์กับคะแนนความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายหญิง โดยแยกหาความสัมพันธ์สัมพัทธ์ออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation)

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ชั้น (Two - way analysis of variance) โดยมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและเพศเป็นตัวแปรอิสระ (Independent variable) และคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์เป็นตัวแปรตาม (Dependent variable) แยกวิเคราะห์ออกเป็น 3 ด้าน ดังข้อ 1



ผลของการวิจัย

ผลของการวิจัยปรากฏว่า

1. ความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายหญิงทั้งสามด้าน คือ ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด ความคิดริเริ่มมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01, .01 และ .05 ตามลำดับ
2. ความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงกับนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนต่ำทั้ง 3 ด้าน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05
3. ความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ในด้านความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ด้านความคิดริเริ่มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การอภิปรายผลการวิจัย

1. ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์แต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ (ตารางที่ 2) ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนทางวิทยาศาสตร์ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์แต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ แม้ว่าจะมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ การที่ค่าสหสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำอาจเนื่องมาจากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองไม่อยู่ในลักษณะของความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง (linear) และค่าสหสัมพันธ์แต่ละด้านจากตารางที่ 2 เมื่อยกกำลังสองจะได้เท่ากับ 13 เปอร์เซ็นต์, 10 เปอร์เซ็นต์ และ 3 เปอร์เซ็นต์ ตาม

ลำดับ คาร์อยละแต่ละค่านี้หมายความว่า ถ้าความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์แต่ละค่ากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันแล้ว จะมีจำนวน 13 เปอร์เซ็นต์, 10 เปอร์เซ็นต์ และ 3 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถด้านความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่มตามลำดับที่ขึ้นอยู่กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และมีจำนวน 87 เปอร์เซ็นต์, 90 เปอร์เซ็นต์ และ 97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับที่ขึ้นอยู่กับสาเหตุอื่น

การที่ผลการวิจัยพบว่า ความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ อาจเป็นเพราะตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนโรงเรียนสาธิต ซึ่งมีวิธีการเรียนการสอนค่อนข้างจะเน้นไปในทางให้เด็กได้รู้จักแสดงออก รู้จักแสดงความคิดเห็น ดังนั้นเด็กจะมีโอกาสใช้ความรู้ต่าง ๆ เหล่านั้นไปเป็นพื้นฐานหรือเป็นประสบการณ์เดิมช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ดังที่ เดอ เคคโค³ (De Cecco) ได้เสนอผลการทดลองของมอลซ์แมน (Maltzman) ว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นพฤติกรรมที่ได้จากการเรียนรู้ บุคคลจะมีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้นเพียงใดจะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่เขาได้รับมา และ ฮาลปิน⁴ (Halpin) กล่าวว่า ประสบการณ์ในช่วงการเรียนระดับมัธยมปลายจะมีความสัมพันธ์กับบุคลิกภาพที่สร้างสรรค์ของบุคคลในวัยผู้ใหญ่ด้วย แอนเดอร์สัน⁵ (Anderson) สรุปว่า การสร้างสรรค์เป็นกระบวนการคิดที่แตกต่างจากความคิดวิพากษ์วิจารณ์ (Critical Thinking) ตรงที่ความคิดสร้างสรรค์เน้น

³J.P. De Cecco, The Psychology of Learning and Instruction (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc., 1968), p. 561.

⁴Gerald Halpin, op. cit., pp. 101-106.

⁵Ronald D. Anderson and Others, Developing Children Thinking Through Science (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc., c 1970), p. 90.

เกี่ยวข้องกับความคิดใหม่ ๆ ที่ตรงข้ามกับความคิดแบบเดิมหรือมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อความคิดของคนอื่น ๆ การสร้างสรรค์เป็นการกระทำที่เลือกจากประสบการณ์ทั้งหมดที่ผ่านมา เพื่อสร้างรูปแบบ (pattern) ใหม่ๆ ความคิดใหม่หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ การสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่บุคคลเป็นเจ้าของในระดับต่าง ๆ กัน ทุกคนเกิดมาพร้อมกับมีศักยภาพการสร้างสรรค์ซึ่งสามารถพัฒนาได้ในทุกระดับอายุ และทุกสาขาวิชา ถ้าจัดประสบการณ์ได้เหมาะสม แอนเดอร์สัน สรุปว่า ถ้าวิทยาศาสตร์คือสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์กระทำ การสร้างสรรค์คือสิ่งที่ผู้มีความคิดสร้างสรรค์กระทำ

วอลแลช และโคแกน⁶ (Wallach & Kogan) เสนอแนวคิดที่ว่าความคิดสร้างสรรค์น่าจะเป็นความสามารถที่จะคิดแบบ "โยงสัมพันธ์" (associate) เมื่อระลึกรูปภาพใด ๆ ก็จะเป็นสะพานให้ระลึกรูปภาพอื่นใดต่อไป

จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้ว่าจะมีความสัมพันธ์ในระดับต่ำก็จริง แต่แสดงให้เห็นว่า ความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์นั้นจำเป็นต้องใช้ประสบการณ์เดิมมาช่วยในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วย แม้ว่าจะน้อยมากก็ตามซึ่งนอกจากประสบการณ์เดิมแล้วยังขึ้นอยู่กับสาเหตุอื่น ๆ อีกมาก

2. ความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์สูง และกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากตารางที่ 3 ปรากฏว่านักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์สูงและกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำมีความคล่องใน

6

Michael A, Wallach and Nathan Kogan, op. cit., p. 19.

การคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่า กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์สูงน่าจะมีการคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ซึ่งก็สอดคล้องกับผลการวิจัยของยามาโมโตะ⁷ (Yamamoto) ที่พบว่า กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงกว่าระดับที่คาดหมาย (Overachievers) กับกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนต่ำกว่าระดับที่คาดหมาย (Underachievers) มีความคิดสร้างสรรค์ไม่แตกต่างกัน

3. ความแตกต่างระหว่างเพศในเรื่องความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ตามความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จากตารางที่ 3 พบว่า ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ในด้านความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิดของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่า เพศชายและเพศหญิงมีความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับการวิจัยของโชติ เพชรชื่น ที่พบว่านักเรียนชาย-หญิง

⁷Kaoru Yamamoto, op. cit., pp. 321-25.

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของกลุ่มวิชาชีพครูและวิชาชีพศิลป์มีความคิดสร้างสรรค์ไม่แตกต่างกัน แต่ความสามารถในด้านความคิดริเริ่มของนักเรียนชายและหญิงพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของวิทกินและเพื่อน (Witkin et al., 1954) ที่พบว่า เพศชายมีแนวโน้มที่จะมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเพศหญิง แต่การวิจัยนี้ไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของคลอสไมเออร์และไวส์มา⁸ (Klausmeier and Wiersma, 1964) ที่พบว่า เพศหญิงมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเพศชาย

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้

1. ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์กับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันในทางบวก จึงอาจนำผลกววิจัยในครั้งนี้ไปปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของตนเองมากขึ้น
2. โรงเรียนอาจจะส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นได้โดยพยายามจัดตัวบุคคลากร อุปกรณ์การเรียนการสอน สภาพบรรยากาศให้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของเด็ก
3. โรงเรียนอาจจะจัดให้มีนิทรรศการแสดงผลงานทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยประกวดผลงานที่ดีที่สุดของนักเรียนเป็นประจำทุกปีหรือประจำภาคเรียน เพื่อช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดริเริ่มที่แปลก ๆ ใหม่ ๆ อันเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์สูงได้

⁸Herbert Klausmeier and W. Wiersma, op. cit., pp. 114-119.

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรควบคุมเรื่ององค์ประกอบทางด้านต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่างควย เช่น อายุ ระดับสติปัญญา สภาพครอบครัว ฐานะทางเศรษฐกิจ อาชีพของบิดามารดา เป็นต้น เพราะตัวแปรต่าง ๆ เหล่านี้อาจมีอิทธิพลต่อระดับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้
2. ควรมีการวิจัยในทุกสาขาวิชาในทุกระดับการศึกษาเพื่อจะได้นำมาปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย