

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเกี่ยวกับทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ และจรรยาวิพากษ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตกรุงเทพมหานคร ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์และจรรยาวิพากษ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. ศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง
3. ศึกษาเปรียบเทียบจรรยาวิพากษ์ระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

กลุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยนักเรียนชายและหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ม. 5) โปรแกรมวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2525 จากโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 11 โรงเรียน ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) และเลือกตัวอย่างนักเรียนโดยวิธีสุ่มแบบธรรมดา (Simple Random Sampling) โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 395 คน เป็นชาย 214 คน หญิง 181 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง โดยการควบคุมการสอบและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยนี้มี 2 ชุด คือ

1. แบบสำรวจทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของ สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และ จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช ที่สร้างขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2524 จำนวน 25 ข้อ แบบสำรวจทุกข้อมีอำนาจจำแนกสูง มีความตรงเชิงสภาวะสันนิษฐาน และมีค่าความเที่ยงสัมประสิทธิ์แอลฟาเท่ากับ 0.66 ก่อนจะนำแบบสำรวจฉบับนี้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง ผู้วิจัยได้นำแบบสำรวจฉบับนี้มาทดลองใช้อีกครั้งหนึ่ง โดยวิธีการสอบซ้ำ ปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงมีค่าเท่ากับ 0.788

2. แบบสอบวัดจรรยาวิพากษ์ที่ผู้สร้างขึ้นเอง ตามแนวทฤษฎีพัฒนาการทางจริยธรรมของโคลเบอร์ก โดยสร้างให้มีความตรงรวมสมัยกับแบบสอบวัดจรรยาวิพากษ์เดอะ คีฟนิ่ง อิชชูส์ เทสต์ ฉบับภาษาไทย ซึ่งแปลและเรียบเรียงโดย วณี ออมสิน ศรีวรรณ เขียวดี สุพรรณศรี ชุมทรัพย์ และ สุรดิษฐ์ จิตดำรงพันธ์ แบบสอบฉบับนี้มีความตรงเชิงเนื้อหาโดยการตัดสินของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน มีค่าความตรงรวมสมัยเท่ากับ 0.587 และมีค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง โดยวิธีสอบซ้ำเท่ากับ 0.785

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีการทางสถิติดังนี้

1. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ และจรรยาวิพากษ์ของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชาย กลุ่มตัวอย่างนักเรียนหญิง และกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้ค่าที (t-test)

2. การเปรียบเทียบคะแนนทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง ด้วยวิธีการทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของคะแนน โดยใช้ค่าที

3. การเปรียบเทียบคะแนนจรรยาวิพากษ์ระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ด้วยวิธีการทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของคะแนน โดยใช้ค่าที

สรุปผลการวิจัย

1. ทักษะคติเชิงวิทยาศาสตร์และจรรยาวิพากษ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.37 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1
2. นักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีทักษะคติเชิงวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2
3. นักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีจรรยาวิพากษ์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 โดยนักเรียนหญิง มีจรรยาวิพากษ์โดยเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนชาย

อภิปรายผล

1. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะคติเชิงวิทยาศาสตร์ และจรรยาวิพากษ์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ทักษะคติเชิงวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับจรรยาวิพากษ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 ที่ตั้งไว้ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวคิดทางจริยธรรมของคิวอี้ (Dewey 1967: 3-10) ที่ว่า "วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อการคิดด้านจริยธรรม โดยจริยธรรมจะก่อตัวกับเหตุผล สถานการณ์ใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรมจะต้องมีการตัดสินใจ โดยใช้วิธีการสืบสอบแบบวิเคราะห์วิจารณ์" และสนับสนุนแนวคิดของโคลเบอร์ก (Kohlberg and Mayer 1972: 491) ที่ว่า "สิ่งเร้าประการหนึ่งที่ทำให้เกิดพัฒนาการทางจริยธรรม คือ การวิเคราะห์โดยอาศัยหลักแห่งเหตุผล"

อนึ่ง การวิจัยในครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์เท่านั้น ทั้งนี้เพื่อศึกษาว่าวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายประการหนึ่ง คือ ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะคติเชิงวิทยาศาสตร์นั้น จะมีส่วนช่วยส่งเสริมพัฒนาการทางจริยธรรมของนักเรียนหรือไม่เพียงใด โดยมุ่งศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างทักษะคติเชิงวิทยาศาสตร์และจรรยาวิพากษ์ ดังนั้น ผลการวิจัยที่ได้จึงสอดคล้องกับแนวคิดของ เบอร์เนต (Burnett 1957: 20-24) ที่เสนอไว้ว่า "วิทยาศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนรู้จักใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล มีคุณภาพ"

ทางอารมณ์ และมีจริยธรรม" และยังสนับสนุนแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่านที่ว่า "อุปกรณ์ในการฝึกฝนอบรมคน คือ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพราะวิทยาศาสตร์ จะแสดงผลที่เป็นธรรม และเสนอข้อเท็จจริงให้ประจักษ์และตระหนักได้ ซึ่ง คุณลักษณะดังกล่าวจะส่งเสริมให้คนมีเหตุผล" (บรรจง ชูสกุลชาติ 2525: 6) นอกจากนี้ ผลการวิจัยนี้ยังสนับสนุนแนวทางในการสอนจริยศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการที่ว่า "สอนให้สอดคล้องกับหลักวิทยาศาสตร์ และสอนโดยการสอดแทรกจริยศึกษาในทุกวิชา" (กระทรวงศึกษาธิการ กรมการศาสนา 2521: 5-6)

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้ว พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์และจรรยาวิพากษ์มีค่าเป็นบวก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.37 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีจุดมุ่งหมายในการวัดแตกต่างกัน กล่าว คือ แบบสำรวจทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ จะวัดด้านความรู้สึกและอารมณ์ (Affective Domain) ซึ่งจะถามเกี่ยวกับความคิดเห็นและความเชื่อเป็นส่วนใหญ่ (Nelson 1959: 21) ส่วนแบบสอบวัดจรรยาวิพากษ์ จะวัดความสามารถในด้านการคิดวิเคราะห์ด้วย เหตุผล ซึ่งต้องอาศัยความสามารถทางสติปัญญา จึงเป็นการวัดทางด้านพุทธิปัญญา (Cognitive Domain) ทั้งนี้เพราะพัฒนาการทางจริยธรรมขึ้นอยู่กับพัฒนาการทาง พุทธิปัญญา (Kohlberg 1971: 64-65) ฉะนั้น นักเรียนที่ได้คะแนนทัศนคติเชิง วิทยาศาสตร์สูง อาจจะได้คะแนนจรรยาวิพากษ์สูงหรือต่ำก็ได้

1.2 พัฒนาการทางจรรยาวิพากษ์จะต้องอาศัยองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ นอกเหนือจากทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ด้วย เพราะค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์และจรรยาวิพากษ์ ($r = 0.37$) เมื่อยกกำลังสองแล้ว จะ ได้เท่ากับ 0.1369 หมายความว่า ถ้าทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับจรรยา วิพากษ์แล้ว จะมีจำนวน 13.69% ของจรรยาวิพากษ์ที่สามารถทำนายได้จากทัศนคติ เชิงวิทยาศาสตร์ ส่วนอีก 86.13% ขึ้นอยู่กับสาเหตุอื่น ๆ (Ferguson 1976: 125-126)

1.3 หลักสูตรวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นหลักสูตรที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ในระดับสูง ดังเช่นผลการวิจัยของ สุวิมล ขอบท่ากิจ (2523: 62) ที่พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โปรแกรมวิทยาศาสตร์มีทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง เช่นเดียวกับผลการวิจัยของ อุดล เลี้ยววาริณ (2524: 79-80) ที่ได้สรุปความคิดเห็นของครูและนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไว้ว่า หลักสูตรชีววิทยาเป็นหลักสูตรที่ส่งเสริมให้เด็กเรียนเกิดทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก คือ ส่งเสริมให้เด็กเรียนเป็นคนมีเหตุผล ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และการฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก นอกจากนี้การเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้ จะเน้นการเรียนการสอนแบบสืบสอบเป็นอย่างมากด้วย

ถึงแม้ว่า หลักสูตรวิทยาศาสตร์นี้จะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ในระดับสูง และเน้นการเรียนการสอนแบบสืบสอบก็ตาม แต่ก็มีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนเกิดขึ้น กล่าวคือ ในทางปฏิบัติจริง ครูไม่สามารถสอนแบบสืบสอบได้สมบูรณ์ตามเป้าหมายของหลักสูตรดังที่ อุดล เลี้ยววาริณ (2524: 81) ได้สรุปผลการวิจัยไว้ตอนหนึ่งว่า ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์บางเรื่อง ตามคู่มือครูจะเน้นการสอนแบบสืบสอบ แต่ในทางปฏิบัติจริง อาจารย์จะสอนด้วยการบรรยายมากกว่าการสืบสอบ โดยอาจารย์ให้เหตุผลว่าการสอนด้วยวิธีสืบสอบต้องใช้เวลานาน การสอนมาก แต่เนื้อหาไม่มากเรื่อง เกรงจะสอนไม่ทัน และขณะทำการสอนนักเรียนไม่ให้ความร่วมมือเท่าที่ควรในการอภิปราย ทำให้อาจารย์เกิดความเบื่อหน่าย และอาจารย์เห็นว่าตนมีทักษะในการสอนแบบสืบสอบในระดับปานกลาง ดังนั้น อาจารย์ผู้สอนจึงมีความต้องการที่จะเพิ่มพูนความรู้ในด้านการสอนแบบสืบสอบ วิธีการฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน และเทคนิคการสอนแบบต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมาน บุญถนุ (2524: 98-99) ที่พบว่า หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์และครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเห็นว่า วิธีการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบเป็นการนำมาใช้น้อย คือ ร้อยละ 4.64 เท่านั้น นอกจากนี้ อุดล เลี้ยววาริณ (2524: 81)

ยังพบว่า ครูออกข้อสอบโดยวัดความจำเป็นส่วนใหญ่ ทำให้นักเรียนมีทักษะในการแปลความข้อมูล และมีทักษะในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ในระดับปานกลาง เพราะขาดทักษะในการออกข้อสอบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และไม่มีเวลาในการออกข้อสอบอย่างเพียงพอ ผลการวิจัยนี้จึงชี้ให้เห็นว่าครูวิทยาศาสตร์ไม่สามารถจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบได้ตรงตามเป้าหมายของหลักสูตร เพราะครูผู้สอนขาดทักษะในการสอนแบบสืบสอบ ขาดทักษะในการออกข้อสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา นักเรียนไม่ให้ความร่วมมือในการอภิปราย และมีข้อจำกัดในเรื่องเวลา

เนื่องจากการคิดแบบสืบสอบเป็นสิ่งสำคัญของรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน เพราะสถานการณ์ใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรมจะต้องมีการตัดสินใจ โดยใช้วิธีการสืบสอบอย่างวิเคราะห์วิจารณ์ ดังนั้น อาจสรุปได้ว่าปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ก็อาจเป็นสาเหตุอีกอย่างหนึ่งที่ทำให้นักเรียนขาดความสามารถในการคิดแบบสืบสอบตามความมุ่งหมายของหลักสูตร ซึ่งมีผลทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีค่า 0.37 ปัญหาดังกล่าว มีดังนี้

1.3.1 ครูวิทยาศาสตร์ยังขาดทักษะในการสอนแบบสืบสอบ ครูจึงสอนด้วยการบรรยายเป็นส่วนใหญ่ ทำให้นักเรียนไม่ได้รับการฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และการคิดวิเคราะห์อย่างเพียงพอ นักเรียนจึงไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาทางจริยธรรมด้วยเหตุผลที่เหมาะสมได้ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้นักเรียนเมื่อจรรยาวิพากษ์ในระดับต่ำ ทั้งนี้เพราะวิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อการคิดด้านจริยธรรม โดยจริยธรรมจะต้องคู่กับเหตุผล สถานการณ์ใดที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรมจะต้องมีการตัดสินใจโดยใช้วิธีการสืบสอบแบบวิเคราะห์วิจารณ์ (Dewey 1967: 3-10) นอกจากนี้ครูวิทยาศาสตร์ยังขาดทักษะในการออกข้อสอบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็น การวัดทักษะการแก้ปัญหาคด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ครูจึงไม่ออกข้อสอบวัดทักษะด้านนี้ ทำให้นักเรียนไม่ได้รับการฝึกทักษะการแก้ปัญหาคด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เช่นกัน

1.3.2 นักเรียนไม่ให้ความร่วมมือในการอภิปรายเท่าที่ควรทั้ง ๆ ที่การอภิปรายเป็นกิจกรรมที่สำคัญที่สุดในการปลูกฝังจริยธรรมในชั้นเรียน เพราะการอภิปรายเป็นการแลกเปลี่ยนทรรศนะ และเป็นหัวใจของการพัฒนาจริยธรรมตามทฤษฎีของ โคลดเบอร์ก (ชัยพร วิชชาวุธ และ ชีระพร อูรรวมโณ 2525: 28)

จากเหตุผลที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น จะเห็นได้ว่าหลักสูตรวิทยาศาสตร์ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ แต่การเรียนการสอนไม่ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ฉะนั้นนักเรียนที่มีทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์สูง อาจจะมีจรรยาวิพากษ์สูงหรือต่ำก็ได้

2. การศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง พบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 ที่ตั้งไว้ว่า "นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน" แต่ผลการวิจัยนี้สนับสนุนข้อค้นพบของ วันดี เกษรมาลา (2524: 68-77) และ กุกูลา (Gugula 1980: 1488A) ซึ่งต่างก็พบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ที่เป็นเช่นนี้ อาจจะเป็นเพราะหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้ เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกโปรแกรมการเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ ดังนั้นนักเรียนที่เลือกเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ น่าจะมีความถนัดและความสนใจทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก และประการสำคัญก็คือ นักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ที่เรียนชั้นเดียวกัน คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่านั้น ดังนั้น นักเรียนทั้งชายและหญิงต่างก็ได้เรียนวิชาการต่าง ๆ ที่เหมือน ๆ กัน ได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ปีกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) ตลอดจนผ่านกระบวนการเรียนการสอน ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เหมือนกัน และอยู่ในสภาพแวดล้อมที่คล้าย ๆ กัน จึงน่าจะทำให้นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ บรราน

(Brown 1977: 579) ที่ว่า "สภาพแวดล้อมและสังคมภายในห้องเรียนเป็นองค์ประกอบที่มีผลต่อทัศนคติของนักเรียน"

3. การศึกษาเปรียบเทียบจรรยาวิพากษ์ระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิงพบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีจรรยาวิพากษ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3 ที่ตั้งไว้ โดยพบว่านักเรียนหญิงมีจรรยาวิพากษ์สูงกว่านักเรียนชาย ผลการวิจัยนี้สนับสนุนข้อค้นพบของ กองวิจัยการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2524: 72-80) ที่พบว่า เพศมีความสัมพันธ์กับพัฒนาการทางจริยธรรม และสนับสนุนผลการวิจัยต่าง ๆ อีกหลายชิ้น อาทิเช่น เรสต์ และ คณะ (Rest et al. 1976: 491-501) จงจรัส แจมจันทร์ (2524: 90) และ จีรวรรณ วิรัชกุล (2524: 98) ซึ่งต่างก็พบว่า นักเรียนหญิงมีพัฒนาการทางจริยธรรมสูงกว่านักเรียนชาย และ ชูชัย สมิทธิไกร (2525: 149-152) ยังพบว่า นักเรียนหญิงมีความรู้สึกละเอียดอ่อนมากกว่านักเรียนชาย ซึ่งความละเอียดอ่อนอยู่ในขั้นพัฒนาการทางจริยธรรมขั้นที่ 5 หรือขั้น P นั้นเอง นอกจากนี้ ผลการวิจัยนี้ยังสนับสนุนทฤษฎีพัฒนาการทางพุทธิปัญญาของ พีอาเจต์ ที่ให้ข้อทำนายว่า "นักเรียนหญิงจะมีพัฒนาการทางจริยธรรมสูงกว่านักเรียนชาย เพราะนักเรียนหญิงมีความถนัดทางภาษาได้เร็วกว่าชาย ทำให้มีความฉลาด และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนชาย ซึ่งอาจจะทำให้นักเรียนหญิงเข้าใจกฎเกณฑ์ที่เป็นข้อเรียกร้องทางสังคมได้เร็วและมากกว่าชาย" (ดวงเคื่อน พันธมนาวิน และ เพ็ญแข ประจวบจันต 2520: 17) จึงทำให้นักเรียนหญิงมีจรรยาวิพากษ์สูงกว่านักเรียนชาย สาเหตุที่ทำให้ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจจะมีดังนี้

3.1 ลักษณะของวัฒนธรรมไทย เพราะวัฒนธรรมไทยจะกำหนดบทบาทในสังคมของชายและหญิงให้แตกต่างกัน หากจะย้อนกลับไปดูลักษณะของวัฒนธรรมไทย อันเป็นโครงสร้างชั้นนัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดของบุคคลในสังคมแล้ว ก็พบว่า สังคมไทยได้รับอิทธิพลทางวัฒนธรรมมาจากอินเดียและจีนมาโดยตลอด ในวัฒนธรรมของอินเดียและจีนนั้น เพศหญิงมีสถานภาพที่ต่ำกว่าเพศชายมาก ดังจะเห็นได้จากมนูธรรมศาสตร์ของอินเดียที่กล่าวถึงเพศหญิงไว้ว่า "เมื่อเยาว์บิดาเป็นผู้คุ้มครองรักษา เมื่อเป็นใหญ่เป็นหน้าของสามี และเมื่อแก่เฒ่าเป็นหน้าที่ของบุตรชาย" (สังข์ พัทธโนทัย 2513: 7) ส่วนจีนก็มีความเชื่อว่า "การได้บุตรหญิงถือว่าขาดทุน ยังมีบุตรหญิงมากถือว่าครอบครัวนั้นเคราะห์ร้าย" (พระยาอนุমানราชชน

2509: 87) ส่วนในสังคมไทย ก็มีคตินี้ที่ติดกันมาโดยตลอด คือ เพศชายเป็นผู้นำครอบครัว ชุมชน และประเทศชาติ ดังคำพังเพยที่ว่า "ชายเป็นข้างเท่าหน้า หญิงเป็นข้างเท่าหลัง" กลาวโดยสรุปแล้ว สังคมไทยมีค่านิยมว่าเพศหญิงเป็นเพศที่อ่อนแอ ส่วนเพศชายเป็นเพศที่แข็งแกร่งกว่า ควดยเหตุนี้เพศชายจึงถูกกำหนดบทบาทและได้รับยกย่องให้เป็นผู้นำในสังคม จึงอาจทำให้เพศชายมีบุคลิกภาพที่แตกต่างจากเพศหญิง ดังผลการวิจัยของ ซูซีพ ออนโคกสูง (2515: 89) ที่พบว่า นักเรียนชายมีความเชื่อมั่นในตนเองมากกว่านักเรียนหญิง และผลการวิจัยของ ประพันธ์ สุทธาราส (2519: 38) ที่พบว่า เด็กชายและเด็กหญิงที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบเดียวกัน มีความก้าวร้าวแตกต่างกัน คือ เด็กชายจะมีแนวโน้มก้าวร้าวกว่าเด็กหญิง และ อภิสิทธิ์ วงษา (2517: 57) พบว่า นักเรียนหญิงมีความรับผิดชอบมากกว่านักเรียนชาย นอกจากนี้ บัณฑิตา ศักดิ์อุคม (2523: 44) ยังพบว่า เด็กหญิงซึ่งถูกอบรมเลี้ยงดูแบบใดก็ตาม ไม่ว่าจะเป็นแบบประชาธิปไตย แบบเข้มงวดกวดขัน หรือแบบปล่อยปละละเลย (แต่ละแบบ) นักเรียนหญิงจะมีวินัยในตนเอง อาทิ เช่น มีความรู้ลึกซึ้งชอบ มีความซื่อสัตย์ มีความจริงใจ และมีเหตุผลมากกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการวิจัยดังกล่าวนี้ จึงชี้ให้เห็นว่า เด็กหญิงมีจรรยาวิพากษ์สูงกว่านักเรียนชาย อาจเป็นเพราะได้รับอิทธิพลจากวัฒนธรรมไทย ซึ่งไม่คอยให้การยอมรับเพศหญิง เด็กหญิงจึงต้องประพฤติปฏิบัติในสิ่งที่สังคมยอมรับ ทั้งนี้เพราะเด็กหญิงต้องการการยอมรับจากสังคมมากกว่าเด็กชายนั่นเอง ดังนั้น ลักษณะของวัฒนธรรมไทยน่าจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนหญิงมีจรรยาวิพากษ์สูงกว่านักเรียนชาย

3.2 การอบรมเลี้ยงดู สืบเนื่องมาจากลักษณะของวัฒนธรรมไทยที่กำหนดบทบาทในสังคมให้เพศชายเป็นผู้นำ เป็นเพศที่แข็งแกร่ง เด็กชายจึงได้รับการอบรมเลี้ยงดูโดยให้ทำตัวเป็น "ลูกผู้ชาย" พ่อแม่จึงให้อิสระและให้โอกาสที่จะควบคุมตนเองมากกว่าเด็กหญิง ส่วนเพศหญิงในสังคมไทยถือว่าเป็นเพศที่อ่อนแอ พ่อแม่มักจะรักและเป็นห่วงจึงต้องดูแลเอาใจใส่เป็นพิเศษ ดังผลการวิจัยของ วารินทร์ ม่วงสุวรรณ (2517: 51) ที่พบว่า เด็กหญิงได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบให้ความรักมากกว่าเด็กชาย นอกจากนี้ ดวงเดือน พันธุมนาวิน (2520: 16-25) ได้ศึกษาการอบรมเลี้ยงดูกับลักษณะของเด็กไทย พบว่า เด็กและเยาวชนไทยที่ได้รับการความรักจากผู้เลี้ยงดูมาก จะมีลักษณะความรับผิดชอบ วินัยทางสังคมสูงกว่าเยาวชนที่ได้รับการรักน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการวิจัยดังกล่าว จึงชี้ให้เห็นว่า เด็กหญิงซึ่งได้รับการ

อบรมเลี้ยงดูแม่ให้ความรักมากกว่าเด็กชาย น่าจะมีความรับผิดชอบ และมีวินัยทางสังคมสูงกว่าเด็กชาย ซึ่งผู้ที่มีความรับผิดชอบก็คือ ผู้ที่มีพัฒนาการทางจริยธรรมในชั้น P ตามทฤษฎีของโคลเบอร์ก นอกจากนี้การอบรมเลี้ยงดูเด็กชายแม่ให้อิสระในการคิดและกระทำสิ่งต่าง ๆ และไม่คำหิเตียมเมื่อทำสิ่งที่ผิดพลาด จะส่งผลให้เด็กชายมีลักษณะที่ทำอะไรก็ได้ตามใจชอบมากกว่าหญิง ในขณะที่เด็กหญิงซึ่งได้รับการอบรมเลี้ยงดูแม่ให้ความรักความอบอุ่นมาก พ่อแม่มักจะกวดขันในเรื่องความประพฤติมากกว่าเด็กชาย จึงทำให้เด็กหญิงพยายามที่จะประพฤติปฏิบัติในสิ่งที่พ่อแม่และสังคมยอมรับ และมีความคิดไตร่ตรองก่อนตัดสินใจในการกระทำพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่งมากกว่าเด็กชาย ซึ่งอาจจะทำให้เด็กหญิงมีจรรยาวิพากษ์สูงกว่าเด็กชาย ดังนั้นอาจสรุปได้ว่า การอบรมเลี้ยงดูที่ต่างกันน่าจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนหญิงมีจรรยาวิพากษ์แตกต่างจากนักเรียนชาย โดยที่นักเรียนหญิงจะมีจรรยาวิพากษ์สูงกว่านักเรียนชาย

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ผู้จัดทำหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ควรจัดอบรม สัมมนา หรือการประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้แก่ครูวิทยาศาสตร์ โดยเน้นทักษะการสอนแบบสืบสอบทักษะการสอนแบบอภิปรายการตั้งคำถาม และทักษะการออกข้อสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ให้มากยิ่งขึ้น เพื่อครูวิทยาศาสตร์จะได้สามารถจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบได้อย่างเหมาะสมตรงตามเป้าหมายของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะยังผลให้นักเรียนสามารถใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการสืบสอบแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ทั้งปัญหาส่วนตัว ปัญหาทางสังคม และปัญหาทางจริยธรรม สมดังจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ประการหนึ่งที่ว่า "ให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทั้งในแง่สังคมและจริยธรรม" (Klopper, quoted in Bloom, Hastings and Madaus 1971: 580)

2. ผู้บริหารโรงเรียนควรจะสนใจงานด้านการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มากยิ่งขึ้น โดยส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์เข้ารับการอบรม ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเทคนิควิธีสอนแบบสืบสอบ และแบบอภิปราย รวมทั้งจัดให้มีการนิเทศเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบสืบสอบภายในโรงเรียน ซึ่งอาจทำได้โดยให้ครูวิทยาศาสตร์ซึ่งได้รับการอบรม หรือศึกษาเพิ่มเติมในแต่ละครั้ง เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ที่ตนได้รับมาให้แก่เพื่อนครูภายในโรงเรียนของตน

3. ครูวิทยาศาสตร์ควรจะเป็นผู้ที่ไปหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ มีความกระตือรือร้นที่จะปรับปรุงการเรียนการสอนของตนให้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับทักษะการสอนแบบสืบสอบและการสอนแบบอภิปราย ซึ่งเป็นวิธีสอนที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการทางจริยธรรม ควบคู่ไปกับทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ให้มากยิ่งขึ้น

4. สถาบันฝึกหัดครู ควรจัดหลักสูตรที่เน้นด้านเทคนิควิธีการสอนแบบสืบสอบ เทคนิคการตั้งคำถาม และการสอนแบบอภิปรายให้มากยิ่งขึ้น เพื่อให้ได้สามารถผลิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีสมรรถภาพทางการสอนและด้านอื่น ๆ ให้สอดคล้องกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาให้มากยิ่งขึ้น

5. ครูผู้สอนหรือฝ่ายวิศวะประเมินผลของโรงเรียน อาจนำแบบสอวัดจรรยาวิฑไปทดสอบกับนักเรียน เพื่อใช้พิจารณาว่าหลักสูตรและการจัดกระบวนการเรียนการสอนในปัจจุบันนี้ มีส่วนช่วยพัฒนาจริยธรรมของนักเรียนมากน้อยเพียงใด เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข เสริมสร้าง และพัฒนาจริยธรรมของนักเรียนให้อยู่ในขั้นที่เหมาะสมยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยในลักษณะที่คล้ายกับการวิจัยนี้ โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างในโปรแกรมการเรียนอื่น ๆ ในระดับการศึกษาอื่น ๆ และในเขตการศึกษาอื่น ๆ เพื่อจะได้ขอค้นพบที่สมบูรณยิ่งขึ้น

2. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับพัฒนาการทางจริยธรรมของครูอาจารย์ในระดับการศึกษาต่าง ๆ เช่น ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา รวมทั้งนิสิตนักศึกษาในสถาบันฝึกหัดครู ให้เห็นแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาจริยธรรมของครูอาจารย์ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

3. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ โดยศึกษากับตัวแปรอื่น ๆ พฤติกรรมทางจริยธรรม กานิยมทางจริยธรรม สถานภาพทางเศรษฐกิจสังคมของครอบครัว เป็นต้น เพื่อจะได้ขอค้นพบที่มีประโยชน์ยิ่งขึ้น

4. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับจรรยาวิฑากษ์ โดยศึกษากับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ทักษะบวนการวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้ขอค้นพบที่มีคุณค่ายิ่งขึ้น