



สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่า วิธีสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ จะช่วยพัฒนาทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหรือไม่ มากน้อยเพียงไร และนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนแบบสืบสอบจะมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกับนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีบรรยายหรือไม่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่สี่ แผนกวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตนำมิ่ง จำนวน 140 คน เป็นนักเรียนกลุ่มทดลอง 70 คน ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ และอีก 70 คน เป็นนักเรียนกลุ่มควบคุม ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยาย ทั้งสองกลุ่มได้รับการทดสอบแล้วว่ามีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนทั้งสองกลุ่มได้รับการสอนวิทยาศาสตร์ตามแบบที่กำหนดไว้เป็นเวลา 5 เดือน แล้วจึงทำการวัดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอีกครั้งหนึ่งด้วยแบบวัดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำคะแนนที่ได้จากการวัดผลทั้งสองครั้ง (Pretest - Post test) มาวิเคราะห์หามัชฌิมเลขคณิต แล้วทดสอบความมีนัยสำคัญของมัชฌิมเลขคณิตด้วยการทดสอบค่าที (t - test)

ผลการวิจัย

- (1) นักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
- (2) นักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเมื่อตอนที่ยังไม่ได้มีการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- (3) นักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยาย มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกับเมื่อตอนที่ยังไม่ได้มีการสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นอกจากนี้ยังได้พบข้อเท็จจริงว่า นักเรียนสนใจ และพอใจกับวิธีสอน วิทยาศาสตร์แบบสืบสอบเป็นส่วนใหญ่ นั่นคือนักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (Attitude towards Science) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้นักเรียนเกิดทัศนคติ ทางวิทยาศาสตร์ในขณะที่เรียนวิทยาศาสตร์

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยสอดคล้องกับสมมติฐานในการวิจัย กล่าวคือ

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าเมื่อตอนที่ยังไม่ได้มีการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ผลการวิจัยที่ได้อ้างอิงน่าจะเป็นเพราะ

1. วิธีสอนแบบสืบสอบ เป็นวิธีสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนค้นหาเหตุผล และหลัก ความจริงได้ด้วยตนเอง นักเรียนต้องแก้ปัญหาที่พบด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้แนะให้นักเรียน คิด ไม่บอกให้ฝ่ายเดียว และอาศัยการทดลองเป็นสิ่งกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู อยากรู้ เกิดความคิดในการหาคำตอบอย่างมีเหตุผล ทั้งสองลักษณะนี้เป็นส่วนหนึ่งของ ความมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจึงมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

การทดลองเป็นกลุ่มทำให้เกิดการอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพื่อตอบปัญหา ใหญ่ถูกต้อง ช่วยให้นักเรียนมีการรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน นี้ก็เป็นส่วนทำให้ผู้เรียน เกิดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์

2. เครื่องมือทดลองและอุปกรณ์เป็นสิ่งเร้าใหญ่เรียนเกิดความอยากรูอยากรู อยากรู้เห็นในปัญหา และทำการทดลอง เมื่อเกิดข้อผิดพลาด (error) ต้องทำการทดลองใหม่ โดยเพิ่มความระมัดระวัง ทำให้มีความละเอียดละออมากขึ้นและอดทนต่อการทดลองซ้ำ การทดลองช่วยให้เกิดการอภิปรายผลหาข้อยุติ นักเรียนจึงรู้จักการวางตัวเป็นกลางรับฟัง ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และเชื่อความคิดเห็นที่ถูกต้อง สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นองค์ประกอบ ของความมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์

3. ทุกสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ให้สอนทววิธีสืบสอบ เป็นการเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skill) อย่างสม่ำเสมอ นักเรียนจึงเกิดความคิดเป็นระบบและมีระเบียบที่ถูกต้องตามขั้นของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีเหตุผลในการคิดซึ่งเป็นลักษณะหนึ่งของความมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

4. หลักสูตรได้เปลี่ยนไปบ้างให้เหมาะสมกับการสอนแบบสืบสอบ และตำราที่จัดทำขึ้นนั้นก็เขียนเชิงนำนักเรียนเข้าสู่ปัญหา โดยให้นักเรียนได้คิดตามและตั้งปัญหาให้นักเรียนได้คิดเองบ้าง มิได้บอกเนื้อหาและหลักวิธีจำ ซึ่งเป็นวิธีครอบงำ และสะกิดกันให้ผู้เรียนคล้อยตามความคิดเห็นของผู้เขียนเท่านั้น ข้อมูลสนับสนุนเหตุผลนี้ ได้แก่คำตอบของนักเรียนที่กล่าวว่า ตำราอ่านยาก เป็นเยอ ไม่ให้คำตอบ แต่ให้คิดเอง เมื่อเป็นเช่นนั้นนักเรียนจึงต้องใช้วิจารณญาณ ความอดทนและกระตือรือร้นในการทำคำตอบ ซึ่งลักษณะเหล่านี้เป็นการปลูกฝังให้นักเรียนเกิดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ละน้อยและเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

5. นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิธีสอนแบบสืบสอบ เพราะส่วนมากได้ตอบคำถามเกี่ยวกับความรู้สึกและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับวิธีสอนแบบสืบสอบว่า สนพอใจและชอบการสอนแบบนี้ เมื่อนักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิธีสอนแบบสืบสอบแล้ว ย่อมเกิดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น ดังข้อสังเกตที่ฮานีย์¹ (Haney) ได้ให้ไว้ว่า ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์นั้น เป็นสิ่งที่สามารถจะสอนกันได้และมีการเรียนรู้อันได้ เช่น " ความอยากรู้อยากเห็น " สามารถกระตุ้นให้เกิดขึ้นได้ในตัวผู้เรียน โดยให้นักเรียนพบสถานการณ์ที่เป็นปัญหา แต่ยังไม่รู้คำตอบ และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ด้าน " ความคิดอย่างมีเหตุผล " สามารถจะพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้ โดยให้ผู้เรียนเผชิญสถานการณ์ซึ่งต้องพิสูจน์โดยใช้เหตุผลมากกว่าการอธิบายด้วยสิ่งศักดิ์สิทธิ์และเรื่องของโชคกลางเป็นต้น

¹Lewis R. Jr. and Dorothy R. Aiken, " Recent Research on Attitudes Concerning Science " Science Education , 1969, p. 295-305.

ตามผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยาย มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกับเมื่อยังไม่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ที่เป็นเช่นนี้คงเป็นเพราะ

1. การสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยาย ไม่มีสถานการณ์ที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ความคิดของนักเรียนส่วนใหญ่คล้ายตามความคิดเห็นของครู และสมองถูกซัดไปในด้านที่จดจำเนื้อหาตามที่คุณสอนบอกให้ ผู้เรียนจึงเกิดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์น้อยกว่าการสอนแบบสืบสอบในช่วงเวลาเท่าๆกัน

2. การสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยาย ไม่มีอุปกรณ์การทดลองเร้าความสนใจของผู้เรียน แม้ว่าเนื้อหาที่เรียนถูกต้องไม่เกิดข้อผิดพลาด เพราะผู้เรียนไม่ได้ลงมือทำ ผู้เรียนจึงไม่ได้ฝึกทักษะด้านใด นอกจากการจดจำข้อมูลต่างๆที่เรียนรู้ออกไปเท่านั้น ไม่มีการอภิปรายหาข้อยุติ ไม่มีการแสดงความคิดเห็นระหว่างนักเรียนด้วยกัน ความคิดจึงจำกัดในวงแคบ ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์จึงเกิดขึ้นในตัวเด็กน้อยกว่าการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ

3. การเรียนวิทยาศาสตร์แบบบรรยายมีสถานการณ์จำเจ นักเรียนขาดกิจกรรมทำให้เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน มีผลต่อเนื่องมาถึงทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เชิงนิเสธ (Negative) ด้วย ทำให้ผู้เรียนเกิดความไม่ชอบ ไม่พอใจ หรือเฉยๆ ต่อการสอน ผู้เรียนจึงไม่เกิดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ตามไปด้วย
ขอคิดเห็นและขอเสนอแนะ

1. ควรมีการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบสอบให้มากขึ้น ในโรงเรียนที่มีนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทั้งโรงเรียนรัฐบาลและเอกชน ถ้าสามารถชักจูงให้ผู้สอนสนใจและรู้หลักการสอนแบบนี้แล้ว ในไม่ช้าโรงเรียนทั่วประเทศไทยก็จะมีการสอนแบบสืบสอบและผลสำเร็จก็เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิรูปการศึกษาที่ถูกวิถีทาง และตรงกับจุดมุ่งหมายของการศึกษาในปัจจุบัน

2. ในการสอนให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนต้องคิดหา

กิจกรรมประกอบเนื้อหาให้เหมาะสม เพื่อฝึกให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ไปด้วย ในขณะเดียวกันที่นักเรียนได้รับความรู้จากเนื้อหาวิชา และครูสอนต้องมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย

3. ครูสอนแบบสืบสอบต้องเข้าใจหลักและวิธีการสอนแบบสืบสอบ ดังที่ กัณยา สุทธินิเทศก² ได้ทำการวิจัยพบว่า ครูสอนและวิธีสอนของครูมีความสำคัญที่จะก่อให้เกิดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์อย่างแน่นอน ดังนั้นครูสอนต้องมีทักษะในการสร้างสถานการณ์ชักจูงใจ (Reinforcement) เพื่อให้ให้นักเรียนมีความพร้อมและพอใจที่จะเรียน ครูสอนต้องมีทักษะในการวิเคราะห์กิจกรรมของนักเรียน เพื่อที่จะให้นักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่มุ่งหวังไว้ คือมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ และการประเมินผลควรสอดคล้องกับวิธีสอนและบทเรียน

4. นักเรียนในวัยระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นวัยที่เหมาะสมสำหรับการปลูกฝังทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ เพราะวัยนี้เป็นวัยแห่งการค้นหา วัยที่ทองการอิสระในการคิด และในการปกครองตนเอง เมื่อได้พบหลักยึดที่ถูกต้องนักเรียนยอมรับรู้จักใช้ปัญญาอย่างมีสติ ในการคิดในการกระทำสิ่งต่างๆด้วยเหตุผล เรียนรู้ได้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่โดยอาศัยความเข้าใจในเหตุและผลต่างๆ ซึ่งลักษณะนี้คือลักษณะของผู้มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ และจากการให้ตอบแบบสอบถาม นักเรียนชอบวิธีสอนแบบสืบสอบนี้มากกว่าการสอนแบบเดิม ซึ่งเป็นการสนับสนุนข้อเสนอแนะประการแรก

5. ควรจะได้มีการวิจัยวัดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น นักศึกษาในระดับฝึกหัดครู ในระดับวิทยาลัยและมหาวิทยาลัย เพื่อเปรียบเทียบทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนและนักศึกษาเหล่านี้

6. ควรมีการสร้างแบบวัดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ขึ้นใหม่ให้ครอบคลุมลักษณะต่างๆทั้ง 9 ประการ ให้ลึกซึ้งและมีจำนวนข้อมากขึ้น

²กัณยา สุทธินิเทศก, เรื่องเดิม หน้าเดิม.

7. ควรจะได้มีการศึกษาและวิจัย วิธีสอน ตำรา แบบเรียน และอุปกรณ์ต่างๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์ และในระดับชั้นที่เหมาะสมกับวิธีสอนแบบสืบสอบ

8. ควรมีการปลูกฝังทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนระดับชั้นอื่นบ้าง หากนักเรียนมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์แล้ว ย่อมจะช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ในสังคมปัจจุบันของไทยที่กำลังเป็นอยู่ ซึ่งอาศัยแคลงกลุ่มที่ไร้เหตุผลหรือเหตุผลอ่อนเป็นเกณฑ์ในการเรียกร้อง เพื่อให้ได้มาในสิ่งที่กลุ่มต้องการ.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย