



สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบโน้ตค้น เกี่ยวกับมลภาวะของอากาศ น้ำ และเสียง ระหว่างนักเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ ที่เรียนวิชาชีววิทยาและไม่เรียนชีววิทยา ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2522 ซึ่งเรียนอยู่ในโปรแกรมวิทยาศาสตร์ ที่เรียนชีววิทยา และไม่เรียนชีววิทยา โปรแกรมละ 1 ห้องเรียน จากโรงเรียนมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 9 โรงเรียน ซึ่งเป็นโรงเรียนรัฐบาลทั้งหมด และเลือกมาใช้วิธีสุ่มตามประเภทของโรงเรียนชายล้วน หญิงล้วน และสหศึกษา ประเภทละ 3 โรงเรียน ครอบคลุมตัวอย่างประชากรทั้งสิ้น 738 คน เป็นนักเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ที่เรียนชีววิทยา 462 คน เป็นนักเรียนเพศชาย 229 คน เพศหญิง 233 คน และโปรแกรมวิทยาศาสตร์ที่ไม่เรียนชีววิทยา 276 คน เป็นนักเรียน เพศชาย 200 คน เพศหญิง 76 คน รวมกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้งสิ้น เป็นนักเรียนเพศชาย 429 คน เพศหญิง 309 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดมโนทัศน์เกี่ยวกับมลภาวะของอากาศ น้ำ และเสียง ซึ่งได้รับการปรับปรุงและแก้ไข จากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน จำนวน 63 ข้อ ซึ่งมีความยากง่ายระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2-0.66 มีความเชื่อมั่น 0.6997 และมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ตัดสิน

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยนำคะแนนจากแบบวัดมโนทัศน์ของนักเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ที่เรียนชีววิทยา และไม่เรียนชีววิทยา มาหามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แล้วทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างของมัชฌิมเลขคณิต ด้วยค่าซี (Z-test)

สรุปผลการวิจัย

1. มโนทัศน์เกี่ยวกับมลภาวะของอากาศ น้ำ และเสียง ระหว่างนักเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ ที่เรียนชีววิทยากับไม่เรียนชีววิทยา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. มโนทัศน์เกี่ยวกับมลภาวะของอากาศ ระหว่างนักเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ ที่เรียนชีววิทยากับไม่เรียนชีววิทยา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. มโนทัศน์เกี่ยวกับมลภาวะของน้ำ ระหว่างนักเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ที่เรียนชีววิทยากับไม่เรียนชีววิทยา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4. มโนทัศน์เกี่ยวกับมลภาวะของเสียง ระหว่างนักเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ที่เรียนชีววิทยากับไม่เรียนชีววิทยา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ผลการวิจัยคานสมมติฐานที่ตั้งไว้ทุกข้อ

อภิปรายผลการวิจัย

เนื่องจากสมมติฐานข้อ 2, 3, 4 ต่างก็เป็นส่วนหนึ่งของสมมติฐานที่ 1 และผลการวิจัยก็สอดคล้องกันทั้งหมด จึงอภิปรายผลตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า มโนทัศน์เกี่ยวกับมลภาวะของอากาศ น้ำ และเสียง ระหว่างนักเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ที่เรียนชีววิทยาและไม่เรียนชีววิทยา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ผลการวิจัยคานสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งหมด กล่าวคือ มโนทัศน์เกี่ยวกับมลภาวะของอากาศ น้ำ และเสียง ระหว่างนักเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ที่เรียนและไม่เรียนชีววิทยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีชนิดและชนิดของคะแนนจากแบบวัดมโนทัศน์ ของนักเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ที่เรียนวิชาชีววิทยาสูงกว่า มีชนิดและชนิดของคะแนนจากแบบวัดมโนทัศน์ของนักเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ที่ไม่เรียนชีววิทยา

เมื่อพิจารณานักเรียน 2 โปรแกรมที่เป็นกลุ่มตัวอย่างนี้ จะเห็นได้ว่าข้อแตกต่างระหว่างนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ที่ทำให้มีดัชนีเลขคณิตของคะแนนจากแบบวัดมโนทัศน์เกี่ยวกับมลภาวะของอากาศ น้ำ และเสียง แตกต่างกัน ก็คือ การเรียนหรือไม่เรียนวิชาชีววิทยา เพราะนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มนี้ เรียนอยู่ในโปรแกรมวิทยาศาสตร์ เช่นเดียวกัน และอยู่ในระดับชั้นเดียวกัน การอภิปรายนี้จึงมุ่งไปที่วิชาชีววิทยา ซึ่งทำให้มโนทัศน์เกี่ยวกับมลภาวะของอากาศ น้ำ และเสียง ระหว่างนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกัน

วิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนี้ มีบทเรียนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องมลภาวะ คือ บทเรียนเรื่องระบบนิเวศน์ การถ่ายเทพลังงานประชากร วัฏจักรของสาร คีฏของพืชและสัตว์ สภาวะแวดล้อม และการอนุรักษ์ธรรมชาติ เมื่อพิจารณาเนื้อหาวิชาชีววิทยาแล้ว มีบทเรียนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องมลภาวะอยู่มากกว่าวิชาอื่น ๆ เช่น ในวิชาเคมี จะมีอยู่เพียงบทเดียว คือ บทเรียนเรื่องเคมีกับอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม ส่วนในวิชาฟิสิกส์มีอยู่น้อยมาก คือ มีอยู่ในเรื่องอันตรายจากกัมมันตภาพรังสี ดังนั้น นักเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ที่ไม่เรียนชีววิทยา ซึ่งได้เรียนเฉพาะวิชาเคมี และฟิสิกส์ จึงมีพื้นฐานในเรื่องมลภาวะน้อยกว่าพวกที่เรียนชีววิทยา จึงเป็นผลให้ดัชนีเลขคณิตของคะแนนจากแบบวัดมโนทัศน์ ต่ำกว่าพวกที่เรียนชีววิทยา พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับมลภาวะนี้ นับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุด ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดมโนทัศน์เกี่ยวกับมลภาวะ ดังที่ จ่านง พรายแยมแซ ¹ กล่าวไว้ว่า "มโนทัศน์เกิดขึ้นด้วยวิธีการรวบรวมความรู้ต่าง ๆ ที่เคยเรียนรู้มาแล้วนำมาประมวลเข้าด้วยกัน" ในเรื่องพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับมลภาวะนี้ บุญนำ ทานสัมฤทธิ์ ² ได้วิจัยพบว่าครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์มีความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมสกปรกดีกว่าครูที่สอนวิชาอื่น ๆ ซึ่งน่าจะเป็นผล

¹ จ่านง พรายแยมแซ, เทคนิคและวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ (กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2516), หน้า 47.

² บุญนำ ทานสัมฤทธิ์, "ความรู้และความคิดเห็นของครูโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมสกปรก," หน้า 80.

มาจากพื้นฐานความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ต่างกัน จึงทำให้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมสกปรกต่างกันควย ในการวิจัยครั้งนี้แม้ว่าจะใช้ตัวอย่างที่อยู่ในโปรแกรมวิทยาศาสตร์เหมือนกัน แต่วิชาที่เรียนไม่เหมือนกัน จึงทำให้ผลของการเกิดมโนทัศน์เกี่ยวกับมลภาวะแตกต่างกันไป

จากผลการวิจัยซึ่งปรากฏว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และอยู่ในโปรแกรมวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกัน มีการเรียนรู้มโนทัศน์เกี่ยวกับมลภาวะของอากาศ น้ำ และเสียงแตกต่างกัน ผลการวิจัยนี้ต่างจากการวิจัยของ รัชนี ศานติยานนท์¹ ที่วิจัยการเรียนรู้มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2, 3 ซึ่งเป็นระดับชั้นที่ต่างกัน ปรากฏว่า นักเรียนทั้ง 3 ชั้น สามารถเรียนรู้มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ได้ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 เนื่องจากการวิจัยของ รัชนี ศานติยานนท์นี้ มีการสอนบทเรียนเกี่ยวกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ให้แก่ทั้ง 3 ชั้นเรียน จึงทำให้ผลการทดสอบไม่แตกต่างกัน แต่การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมิได้สอนบทเรียนให้แก่กลุ่มตัวอย่างก่อน จึงทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความรู้พื้นฐาน เกี่ยวกับมลภาวะแตกต่างกัน และเป็นผลให้มีชนิดมโนทัศน์ของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกัน ทั้งนี้ ก็เพื่อศึกษาการรับรู้มโนทัศน์เกี่ยวกับมลภาวะของอากาศ น้ำ และเสียง ซึ่งเป็นผลมาจากการจัดโปรแกรมการเรียน อันเนื่องมาจากหลักสูตรนั่นเอง

เนื่องจากหลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2518² หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ ข้อ 3 กล่าวไว้ว่า "เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในสิ่งแวดล้อมและหลักการทางวิทยาศาสตร์ ที่เป็นประโยชน์ต่อชีวิต และความสงบสุขของสังคม พร้อมทั้งให้นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการปรับปรุงความเป็นอยู่" ดังนั้น จึงได้มีการนำบทเรียนที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมไว้ในแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ทั้งฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา ผู้วิจัยจึง

¹ รัชนี ศานติยานนท์, "มโนทัศน์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น," หน้า 40-41.

² กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, หลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2518, หน้า 29.

ได้เลือกมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับมลภาวะของอากาศ น้ำ และเสียงที่อยู่ในขอบเขตของระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยไม่ได้เลือกมโนทัศน์ที่มีอยู่ในแบบเรียนชีววิทยา เพียงวิชาเดียวมาสร้างเป็นแบบวัคมโนทัศน์ ทั้งนี้เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีความเสมอภาคในการเรียนรู้มโนทัศน์เกี่ยวกับมลภาวะของอากาศ น้ำ และเสียง เท่า ๆ กัน แต่ผลก็ปรากฏว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนชีววิทยา มีมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนจากแบบวัคมโนทัศน์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนชีววิทยาดังนั้น จึงควรพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างวิชาชีววิทยากับมลภาวะว่าสัมพันธ์กันอย่างไร

เนื่องจากวิชาชีววิทยาประกอบด้วยสาขาวิชาต่าง ๆ อีกมาก เช่น พันธุศาสตร์ วิวัฒนาการ กายวิภาควิทยา อนุกรมวิธาน และนิเวศวิทยา เป็นต้น ในวิชาเหล่านี้วิชาที่เกี่ยวข้องกับมลภาวะมากที่สุด ก็คือ นิเวศวิทยา เพราะเป็นวิชาที่ว่าด้วยความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับสิ่งแวดล้อม และมลภาวะ ก็หมายถึง สภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปจากธรรมชาติ และมีผลกระทบกระเทือนต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิต ตลอดจนวัตถุต่าง ๆ หรือทำลายความสวยงามตามธรรมชาติ เมื่อพิจารณาทั้งนิเวศวิทยาและมลภาวะแล้วก็อาจกล่าวได้ว่า มลภาวะก็เป็นส่วนหนึ่งของนิเวศวิทยานั้นเอง ถ้าเกิดมลภาวะขึ้นระบบนิเวศก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงด้วย ปัจจุบันนิเวศวิทยามีบทบาทในวงการศึกษามากขึ้น ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาประเทศได้ ดังที่ พิณวุฒัน ทวีวัฒน์¹ หัวหน้าฝ่ายฝึกอบรมกองสนเทศ และส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กล่าววา

¹ พิณวุฒัน ทวีวัฒน์, "ปัญหาสิ่งแวดล้อมกับการวางแผนพัฒนา," (กรุงเทพมหานคร: กองสนเทศและส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2519), หน้า 1.

"... ความเข้าใจอันดีที่มีต่อระบบนิเวศน์วิทยา หรือระบบความสัมพันธ์ระหว่างคนกับ สิ่งแวดล้อม จะช่วยให้บรรลุถึงเป้าหมายในการพัฒนา โคอโคโยที่จะมีผลกระทบในทาง ไม่ดีต่อสังคมมนุษย์ และสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ปัญหาสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม อันจะเป็นอันตรายต่อคน หรือสิ่งมีชีวิตอื่น อาจถูกหลีกเลี่ยงไปได้ การขาดความเข้าใจถึงสภาพข้อเท็จจริงทางคานสิ่งแวดล้อม, อาจทำให้การวางแผน พัฒนาประสพกับความล้มเหลวก็เป็นได้ ซึ่งจะเป็นการสูญเสียเปล่าทางทรัพยากร"

บุคคลหลายฝ่ายซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการพัฒนา เช่น วิศวกร นักเศรษฐศาสตร์ จึงเริ่มหันมา สนใจวิชานิเวศน์วิทยา ก็พบว่าวิชานี้สามารถนำไปประยุกต์เข้ากับวิชาอื่น ๆ ได้ ขณะนี้ องค์การสหประชาชาติจึงพยายามเผยแพร่แนวความคิดใหม่ ที่เรียกว่า Ecodevelopment (Development Based on Ecology) ซึ่ง นาท ศันตวิรุฬห์¹ แปลเป็นภาษาไทยว่า "นิเวศน์พัฒนา"

จะเห็นได้ว่าการเรียนนิเวศน์วิทยาในวิชาชีววิทยา ทำให้เกิดมโนทัศน์เกี่ยวกับ สิ่งแวดล้อมมากขึ้น รวมทั้งมโนทัศน์เกี่ยวกับมลภาวะจึงเกิดมากขึ้นด้วย ถึงผลการวิจัยที่ปรากฏ ว่านักเรียนที่เรียนชีววิทยา มีทัศนคติของคะแนนจากแบบวัดมโนทัศน์มากกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนชีววิทยา เมื่อพิจารณาแล้วนักเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ ที่ไม่เรียนชีววิทยา ซึ่งมุ่งจะไปเรียนต่อทางด้านวิศวกรรม ก็ต้องอาศัยหลักทางนิเวศน์วิทยามาพิจารณาด้วย เช่น การสร้างเขื่อน สร้างถนน ฯลฯ ก็ต้องศึกษาผลกระทบกระเทือนที่จะเกิดตามมา อาจนำไปสู่การเกิดมลภาวะด้านต่าง ๆ ได้ ถึงผลที่ปรากฏมาแล้วทั้งนี้ นาท ศันตวิรุฬห์² กล่าวถึงเขื่อนอัสวาน ของอียิปต์ ใ้กั้นตะกอนดิน ซึ่งมีอาหารไว้ ทำให้ผลผลิตทางการเกษตร

¹ นาท ศันตวิรุฬห์, "ปัญหาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมกับความมั่นคงของชาติ," สารสิ่งแวดล้อม (มีนาคม-เมษายน 2521) : 15.

² เรื่องเดียวกัน, หน้า 15-17.

บริเวณแม่น้ำในลัดลง จำนวนปลาในทะเลเมดิเตอร์เรเนียนก็ลดลง และมีโรคพยาธิใน
 เลือกระบาดมากกว่าเดิม เนื่องจากมีอ่างเก็บน้ำ น้ำนิ่ง หอยทากที่เป็นพาหะก็เพิ่มจำนวน
 มากขึ้น นอกจากนี้ ยังมีตัวอย่างอีกมากมาย เช่น เชื้อนลุ่มน้ำสินธุ การปลูกฝ้ายในแปะ
 คักแทนป่าทั้งภายในประเทศไทย ฯลฯ ซึ่งเป็นผลมาจากการขาดความรู้ด้านนิเวศวิทยา
 ดังนั้น นักเรียนทุกคนโดยเฉพาะนักเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะเข้าไปมีบทบาทด้าน
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่าง ๆ ในอนาคต ควรได้มีความรู้เกี่ยวกับนิเวศวิทยา ซึ่ง
 เป็นแขนงหนึ่งของวิชาชีววิทยา

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการปรับปรุงหลักสูตร โดยการเพิ่มวิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะ
 วิชานิเวศวิทยาไว้ในทุกระดับชั้นให้มากขึ้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และนำไปใช้ในชีวิต
 ประจำวันได้ และเพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งรวมถึงมลภาวะด้าน
 ทาง ๆ ด้วย
2. นักเรียนที่เรียนอยู่ในโปรแกรมอื่นที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์ ควรได้เรียนวิชาที่
 เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม โดยอาจจัดไว้เป็นวิชาบังคับ
3. สถาบันผลิตครู ควรได้มีการให้ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมเพียงพอที่จะถ่ายทอดให้
 นักเรียนได้ โดยการเพิ่มวิชาสิ่งแวดล้อมไว้ในหลักสูตรการศึกษา
4. โรงเรียนควรจัดกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ให้นักเรียนได้ตระหนักถึงความ
 สำคัญของสิ่งแวดล้อม และช่วยกันอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้อยู่ในสภาพที่ดี
5. ควรได้มีการวิจัยคล้ายกับการวิจัยนี้ โดยเปลี่ยนกลุ่มตัวอย่าง เช่น เปรียบ
 เติบมนโนทัศน์เกี่ยวกับมลภาวะระหว่างนักเรียนในกรุงเทพมหานครกับในต่างจังหวัด ระหว่าง
 นักเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์กับโปรแกรมอื่น หรืออาจเปรียบเทียบตามลักษณะความ
 แยกต่างทางเพศ เป็นต้น
6. ควรมีการสร้างแบบวัดมโนทัศน์ด้านต่าง ๆ ไว้ใช้เป็นมาตรฐานในวงการ
 ศึกษา