

บทที่ ๑

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาที่สำคัญ มีบทบาทกับชีวิตและความเป็นอยู่ประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก สิ่งแวดล้อมหรือสภาวะแวดล้อม หมายถึง สภาพธรรมชาติของน้ำ ดิน และบรรยากาศ รวมทั้ง พืช สัตว์ และมนุษย์ซึ่งเป็นสิ่งที่มีชีวิต ต้องพึ่งพาอาศัยกันในการดำรงชีวิตทั้งทางตรงและทางอ้อม หรือสิ่งอื่นใดที่เกิดขึ้นแล้วมีผลต่อชีวิตความเป็นอยู่ของสภาพธรรมชาติและทรัพยากร ไม่ว่าผลที่เกิดขึ้นนั้นเป็นการกระทำของมนุษย์หรือปัจจัยอื่น ๆ ก็ตาม

คนเหตุที่สำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อมก็คือมนุษย์^๑ เพราะมนุษย์เป็นผู้ใช้ทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ในโลกมาประกอบการดำรงชีวิต และเป็นผู้ทำลายความสมดุลของธรรมชาติในทุกสถานที่ที่มนุษย์อาศัยอยู่ นอกจากนี้ปัญหาสิ่งแวดล้อมยังมีผลกระทบกระเทือนโดยตรงต่อเศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนการเมืองและชีวิตความเป็นอยู่ของ

^๑Richard H. Wagner, Environment and Man (New York : W.W. Norton, Inc. 1971) pp. 22 - 37.

^๒ กฤษ สมบัติศิริ, ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เอกสารการสัมมนาวิชาการ เรื่องการพัฒนานโยบายการศึกษาและวิจัยสิ่งแวดล้อม ๔ - ๖ (ตุลาคม, ๒๕๑๔).

ประชาชน การทำลายทรัพย์สินของประชาชน เช่นการทำลายป่า การทำให้เกิดน้ำท่วม ซึ่งเป็นผลเสียหายต่อเศรษฐกิจของประเทศอย่างมหาศาล ซึ่งรัฐจำเป็นต้องรีบเร่งดำเนินการป้องกันและหาทางปรับปรุงแก้ไขโดยเร็ว โดยวิธีส่งเสริมให้มีการฟื้นฟูและอนุรักษ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยตรง เพื่อสร้างรักษาและฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น ปัจจุบันรัฐบาลได้ตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อม และความจำเป็นในการที่จะต้องเร่งส่งเสริมและรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมไว้ ทั้งนี้เพื่อวัตถุประสงค์ส่วนรวมร่วมกัน คือช่วยปรับปรุงคุณภาพของชีวิตมนุษย์ให้ดีขึ้น ในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ฉบับพุทธศักราช ๒๕๑๓ มาตรา ๒๗ ระบุไว้ว่า " รัฐพึงบำรุงรักษาความสมดุลของสภาพแวดล้อมและความงามของธรรมชาติ รวมทั้งป่าไม้ ถนนลำธาร และน่านน้ำ... " และในมาตรา ๘๓ ระบุไว้ว่า " รัฐพึงรักษาสิ่งแวดล้อมให้สะอาดและพึงจัดตั้งเป็นพืชซึ่งทำลายสุขภาพและอนามัยของประชาชน... "๑

มนุษย์ต้องดิ้นรนต่อสู้ เปลี่ยนแปลงและปรับตัวอยู่ตลอดเวลาเพื่อความอยู่รอดภายใต้ภาวะแวดล้อมดังกล่าวมาแล้ว ในการนี้มนุษย์จึงต้องแสวงหาความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์และความเป็นไปต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ทั้งนี้เพื่อสร้างความสุขสมบูรณ์ในชีวิต ให้กลมกลืนกับธรรมชาติแวดล้อมนั้น การศึกษาจึงเป็นกระบวนการตลอดชีวิตของมนุษย์ทุกคน ซึ่งเกิดขึ้นมาพร้อม ๆ กับชีวิตถือกำเนิดออกมาสู่สิ่งแวดล้อมภายนอกและจับสั่นลงพร้อมกับชีวิต

๑ รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. ๒๕๑๓ มาตรา ๒๗ และ ๘๓.

การศึกษที่พึงประสงค์เพื่อการมีชีวิตอยู่ท่ามกลางสิ่งแวดล้อมอย่างมีความสุข จึงต้องเป็นการศึกษาที่เสริมสร้างความรู้ ความคิด ทักษะ ทศนคติ ใหญ่จักตนเอง เข้าใจ สังคม และสิ่งแวดล้อมอันตนมีส่วนร่วมอยู่ แลวนำความรู้ความเข้าใจมาใช้แก้ปัญหา และ เสริมสร้างชีวิตและสังคมให้ดีขึ้น โดยผสมกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม^๕ แต่เมื่อสังคม มนุษย์ได้เปลี่ยนแปลงก้าวหน้าขึ้น ความรู้ต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ถ่ายทอดกันมากก็มีมากขึ้น ยิ่ง ได้มีการจัดเรื่องราวความรู้ต่าง ๆ เข้าไว้เป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวกแก่การศึกษา ลักษณะ เช่นนี้ค่อย ๆ ทำให้จุดมุ่งหมายที่แท้จริงของการศึกษาเริ่มเลือนไป กล่าวคือต่างคนต่างก็ มุ่งสนใจในสาขาวิชาอันเป็นเฉพาะของตน มนุษย์เริ่มไม่เข้าใจตนเองและแยกตนเองออก จากสิ่งแวดล้อม จนในที่สุดก็ไม่เข้าใจว่าตนเองนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอย่างไร กิจกรรมอันสืบเนื่องจากความไม่เข้าใจตนเอง และไม่เข้าใจสิ่งแวดล้อมเช่นนี้เอง ที่ ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้เสื่อมโทรมลง ซึ่งในที่สุดผลอันนั้นก็ย้อนกลับมาบั่นทอนคุณภาพชีวิตมนุษย์เอง ดังนั้นจึงเห็นว่า แบบแผนการศึกษาที่ถ่ายทอดมาถึง คนรุ่นหลังยังมี ขอบกพร่องอยู่ อย่างน้อยก็ในข้อที่ไม่สามารถสร้างสรรค์พฤติกรรมมนุษย์ให้กลมกลืนกับ ชรรษชาติแวดล้อมได้ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับบทบาทของการศึกษา เสียใหม่เพื่อ แก้ปัญหาในคานนี้

นักวิทยาศาสตร์และนักการศึกษาได้มีความเห็นร่วมกันว่า ควรได้คำนึงถึง ปัญหาสิ่งแวดล้อมในแง่ของการจัดการศึกษา ชาวที่สำคัญคือประเทศไทยจะได้รับเกียรติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

^๕ วิจิตร คงพูล, " สิ่งแวดล้อมศึกษา " สารสิ่งแวดล้อม ๕ เมษายน ๒๕๑๘, หน้า ๔๑.

^๕ Elliott H. Blaustein, Anti Pollution Lab (New York : Arco Publishing Company, Inc. 1972) p. 11.

ให้จัดการสัมมนา ระหว่างประเทศ เรื่องการจัดการศึกษาสิ่งแวดล้อม ในระหว่างวันที่ ๑๕ - ๒๒ พฤศจิกายน ๒๕๑๘ เป็นครั้งแรก ในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก ยูเนสโก ได้แถลงข่าวออกมาว่า การประชุมในคราวนี้เป็น เรื่องการจัดการศึกษาสิ่งแวดล้อมโดยตรง และเป็น การหาหนทางที่จะจัดวิชานี้เข้าในหลักสูตรทุกระดับชั้นให้ได้ภายในปี ๒๕๒๐

ในการประชุมเกี่ยวกับปัญหาเรื่องนี้ที่กรุงเบลเกรด ประเทศยูโกสลาเวีย ที่ประชุมมีมติว่า ถ้ายังไม่สามารถจัดเข้าไว้เป็นหลักสูตรหรือในรูปที่เป็นกฎหมายทางการศึกษาได้ ก็อาจจะต้องอนุโลมให้จัดไว้ในรูปของการศึกษานอกห้องเรียน จันทรเกษม^๖ ได้แสดงความเห็นไว้ว่า บรรดาประเทศแถบเอเชีย โดยเฉพาะแถบตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ ไทย ลาว เวียดนาม เขมร มาเลเซีย อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์เหล่านี้ล้วนแต่ถูกจัดว่าเป็นประเทศกำลังพัฒนาทั้งนั้น การที่จะเปลี่ยนแปลงหลักสูตรหรืออย่างใดอย่างหนึ่ง จึงอาจทำได้ยาก เนื่องจากก็มีความเห็นขัดแย้งภายในชาติอย่างมากมาย ดังนั้น อาจเป็นไปได้ว่า ที่ประชุมคงเสนอแนะให้จัดเป็นกิจกรรมรวมหลักสูตร คือ มีชมรม ชุมนุม ศึกษาวิจัยสิ่งแวดล้อม หรือชุมนุมอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ขึ้นมาในโรงเรียนแล้วจัดกิจกรรมที่จะรวมกลุ่มนักเรียนหรือนักศึกษาประชาชนให้สนใจในเรื่องนี้ขึ้นมา ผู้ที่มีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการศึกษาปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนยิ่งกว่าผู้ใดก็คือ " ครู "

ในการรับภาระด้านการสอนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ครูควรจะต้องมีความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์เพียงพอในการที่จะอธิบาย ทดลอง และจัดกิจกรรม เพื่อเน้นให้เห็นความสำคัญและความจำเป็นในการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ครูควรพยายามทำบทเรียนให้เป็น " รูปธรรม " มากกว่าจะเป็น " นามธรรม " ครูที่จะสอนเรื่องสิ่ง

^๖ จันทรเกษม " บทบาทของครูในการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม " สยามรัฐ-สัปดาห์วิจารณ์ ๑๗ ตุลาคม ๒๕๑๘.

แวดลอมไมจําเปนตองเห็นครูวิทยาศาสตร์ ครูทุกคนมีส่วนร่วมในการยกระบับวิชานี้ให้มีความสำคัญขึ้นมา * อย่างน้อยในการสอนวิชาต่าง ๆ ครูอาจใช้เหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน สอดแทรกปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเข้าไปได้ การสอนเรื่องสิ่งแวดล้อมควรเป็นไปในลักษณะที่ "มีความสัมพันธ์ในวิชา" (Interdisciplinary) ปัจจุบันสาขาวิชาที่เป็นแกนของวิชาว่าด้วยสิ่งแวดล้อม เช่น วิชาวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ (ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา) วิชาวิศวกรรมศาสตร์สาขาต่าง ๆ วิชาสังคมศาสตร์ วิชามนุษยศาสตร์ วิชาการผังเมือง วิชาการแพทยศาสตร์ ตลอดจนครุศาสตร์ ถ้าผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ได้มีการประสานงานกันแบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary approach) อย่างแท้จริง การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม สกปรกก็จะไคล่คลามากขึ้น

เมื่อได้เล็งเห็นบทบาทที่สำคัญของครูในการจัดการศึกษาค้นคว้าสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยจึงเกิดความคิดว่า ควรได้มีการสำรวจความรู้และความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมสกปรกของครูโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นสถานที่ที่มีปัญหาเป็นอย่างมากเกี่ยวกับอากาศเป็นพิษ และสิ่งแวดล้อมสกปรกต่างอื่น ๆ ผู้วิจัยจึงได้ตัดสินใจทำการวิจัยเรื่อง

^๓ Joan C. Creager, " A declaration Interdisciplinary Environmental Education " The Science Teacher (February 1975), P. 14.

^๔ ทวีศักดิ์ ปิยะกาญจน์, " กิจกรรมค้นคว้าสิ่งแวดล้อม " เอกสารสถานวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๒๕๑๓.

^๕ จรินทร์ สุริยคำ, " ปัญหาสภาวะแวดล้อมของกรุงเทพมหานคร " เสรีภาพ ปีที่ ๒๒ ฉบับที่ ๕ หน้า ๕๒ - ๕๖.

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อศึกษาว่าครูโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร มีความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเพียงใด

๒. เพื่อศึกษาว่าครูโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร มีความรู้เกี่ยวกับอันตรายที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมในชั้นเพียงใด

๓. เพื่อศึกษาความคิดเห็นทั่วไปของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร เกี่ยวกับหลักสูตร วิธีปรับปรุงการสอนด้านสิ่งแวดล้อม

ขอบเขตของการวิจัย

๑. การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความรู้และความคิดเห็น เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของครูโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร

๒. ความรู้ในแบบสอบถามความรู้ เป็นความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ไม่เกินระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่องสภาวะแวดล้อมและการอนุรักษ์ธรรมชาติ

แบบสอบถามความคิดเห็น เน้นความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร การจัดการศึกษาสิ่งแวดล้อม และความคิดเห็นที่จะเป็นประโยชน์แก่การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของประเทศ

๓. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการตอบแบบสอบถามทั้งความรู้และความคิดเห็น เป็นครูมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร จำนวน ๘ โรงเรียน คือ โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย โรงเรียนอานวยศิลป์พระนคร โรงเรียนสตรีมีระเพ็ญวิทย์ โรงเรียนคฤงษย์พิทยา โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒปทุมวัน โรงเรียนสาธิตวิทยาลัยครูสวนสุนันทา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

การได้ทราบความรู้และความคิด เห็นของครู เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมจะเป็นแนวทางให้

๑. กระทรวงศึกษาธิการและสถานศึกษานานาชาติอื่น ๆ จัดกิจกรรม สัมมนาความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมแก่ครูทุกสาขาวิชาในระดั้มัธยมศึกษา
๒. กระทรวงศึกษาธิการปรับปรุงหลักสูตร เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของสถานศึกษา
๓. คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับอันตรายที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมเป็นพิษแก่ประชาชน
๔. โรงเรียนปรับปรุงวิธีสอน เรื่องสิ่งแวดล้อม โดยวิธีสอดแทรกลงไปทุกวิชา

ข้อตกลงเบื้องต้น

๑. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ถือว่ามีความรู้พื้นฐานเท่าเทียมกัน โดยไม่คำนึงถึง

๑.๑ อายุ

๑.๒ เพศ

๑.๓ วิชาเอกที่เคยศึกษามา

๒. แบบสอบถามความรู้และแบบสอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ถือว่าเป็นแบบทดสอบที่เชื่อถือได้

๓. ความรู้ในแบบสอบถามความรู้ ถือว่าเป็นความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญและจำเป็นสำหรับครูโรงเรียนมัธยมศึกษาทุกสาขาวิชา สำหรับเป็นแกนในการสอนเรื่องสิ่งแวดล้อม

สมมติฐานของการวิจัย

- ๑. จำนวนครูที่ใ้คะแนนเกินกว่า ๕๐% ของแบบสอบถามรู้มีมากกว่าร้อยละ ๕๐ ของจำนวนครูที่ตอบทั้งหมด
- ๒. คะแนนจากแบบสอบถามความรู้ของครูวิทยาศาสตร์และครูในสาขาอื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน
- ๓. ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์และครูสาขาอื่น ๆ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างกัน

วิธีที่จะดำเนินการวิจัย

- ๑. ศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ย้อนหลังไปประมาณ ๑๐ ปี
- ๒. ศึกษาเนื้อหาวิชาเรื่อง " สิ่งแวดล้อม " จากแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ๓. ศึกษาเรื่อง " สิ่งแวดล้อม " จากตำราและเอกสารทางวิชาการที่เขียนขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญ
- ๔. สร้างแบบสอบถามจำนวน ๘๐ ข้อ
- ๕. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับนักศึกษาฝึกหัดครูที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของสิ่งแวดล้อม เพื่อหาความยากง่าย ถ้านาจจำแนก และความเที่ยง



๖. ที่กษงานรองคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จากเอกสารสื่อมวลชน และผู้เกี่ยวข้อง

๗. สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นทั่วไปของครูเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมใน坎ที่ จะโยงมาถึงหลักสูตร และวิธีปรับปรุงการสอน

๘. นำแบบสอบถามความรู้ และแบบสอบถามความคิดเห็นไปทดสอบกับครูทุกระดับ ชั้น ทุกสาขาวิชาในโรงเรียนมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร จำนวน ๘ โรงเรียน

๙. ทารอยละของครูที่ตอบแบบสอบถามความรู้ ได้คะแนนต่ำกว่า ๕๐% และเกินกว่า ๕๐%

๑๐. เปรียบเทียบความรู้ (คะแนน) ทางคานสิ่งแวดล้อมของครูวิทยาศาสตร์ กับครูในสาขาอื่น โดยใช้ Z - test

ความจำกัดของการวิจัย

ผลของการวิจัยครั้งนี้อาจมีความคลาดเคลื่อนได้เนื่องจาก

๑. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการตอบแบบสอบถามเป็นครูโรงเรียนมัธยมศึกษา ซึ่งส่วนมากมีภาระในการสอนมาก อาจไม่ได้ใช้ความรู้ความสามารถในการตอบแบบสอบถามอย่างเต็มที่

๒. แบบสอบถามรู้นั้น ตามความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ (ที่คาดว่าครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาต้องป้ออย่างแน่นอน) ตามครูผู้ตอบจบการศึกษามานานแล้วและไม่ได้สอนวิชาที่ตองใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ อาจดืมเลื่อนไปบ้าง

๓. ผู้วิจัยไม่สามารถให้ข้อมูลที่แบบสอบถามความรู้ทำต่อหน้าในเวลาที่เหมาะสม
เช่นการสนทนากับเรียนตามปกติได้ ผู้ตอบอาจถามผู้อื่น หรือเปิดตำราหาคำตอบ ดังนั้น
คะแนนที่ได้จึงไม่ได้เป็นเครื่องชี้อย่างตรงแนว ครั้นมีความรู้ในระคนนั้นอย่างถูกต้อง
แน่นอน ผู้วิจัยได้ป้องกันความคลาดเคลื่อนในชั้นไว้โดยการเขียนจดหมายถึงครูผู้ตอบ
แบบสอบถามดังปรากฏในภาคผนวก ก.

คำจำกัดความ

สิ่งแวดล้อม หมายถึง ทุก ๆ สิ่งในเอกภพ ซึ่งมีผลกระทบต่อความต้องการของ
สิ่งมีชีวิต

สิ่งแวดล้อมสุกปรก หมายถึงสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างจากที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติ
ซึ่งจะเป็นอันตรายหรือเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต

แบบสอบถามความรู้ หมายถึงข้อสอบปรนัยแบบเลือกคำตอบที่ถูก (Multiple
choice)

ความรู้ หมายถึงความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา และความรู้
เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในเกินระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในหัวข้อเรื่องอากาศ น้ำ
และเสียง

แบบสอบถามความคิดเห็น หมายถึงแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ตอบให้ตอบ
เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า

ผู้ตอบ หมายถึง ครูที่กำลังทำการสอนในโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพ-
มหานคร ไม่จำกัด

- วิชาเอก
- วิชาที่กำลังสอน

- ระบุชั้นปีทำการสอน
- เลข
- วัย

ครูวิทยาศาสตร์ หมายถึงครูที่ทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่ว่าจะ เป็น วิทยาศาสตร์สาขาใด ไม่จำกัดว่าจะต้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเอก หรือ เรียนวิชาอื่นเป็นวิชาเอกก็ตาม

ครูในสาขาอื่น ๆ หมายถึงครูที่สอนวิชาใด ๆ ในบรรดาที่มีในหลักสูตรมัธยมศึกษาที่ไม่ใช่วิชาวิทยาศาสตร์



ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย