

กฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสงกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน

Light Pollution Control Legislation and Sustainable Development

ปิติเทพ อัยยีนยง
pedithep@gmail.com
มหาวิทยาลัยเดอเมงฟอร์ด

บทคัดย่อ

หลายปีที่ผ่านมา การเพิ่มจำนวนการใช้ไฟฟ้าภายนอกอาคาร รวมไปถึงไฟถนน ไฟรักษาความปลอดภัย และไฟโฆษณา ได้ทำให้บรรยากาศธรรมชาติท้องฟ้าที่มีมิดियามค่าคืนมาได้ยากยิ่งในชุมชนเมือง การเพิ่มจำนวนการใช้งานแสงสว่างในเวลากลางคืนในชุมชนเมืองยุคปัจจุบันได้เพิ่มความรู้สึกปลอดภัยของผู้คนในเวลากลางคืน แสงสว่างในเวลากลางคืนถือเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในการคมนาคมในเวลากลางคืนอีกด้วย แต่การเพิ่มจำนวนของการใช้แสงสว่างภายนอกอาคารในชุมชนเมืองสามารถก่อปัญหามลภาวะทางแสง ซึ่งมลภาวะทางแสงอาจส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์และระบบนิเวศในเวลากลางคืนได้ นอกจากนี้ มลภาวะทางแสงยังเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาภาวะโลกร้อนและการใช้พลังงานที่มีคุณค่าโดยเปล่าประโยชน์ ดังนั้น ผลกระทบจากมลภาวะทางแสงจึงควรได้รับความคุ้มครองโดยอาศัยหลักการทางกฎหมายของการพัฒนาอย่างยั่งยืนในการบูรณาการการควบคุมมลภาวะทางแสงในแนวทางที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเศรษฐกิจ ปัญหาสิ่งแวดล้อมและปัญหาสังคม

Abstract

In recent years, the increasing amount of outdoor lighting, including street, security and advertising lighting, has meant that a dark sky has become a rarity, particularly in urban zones. The night-light of modern townscape increases the safety-feeling of people at night. It is also indispensable from the point of view of nighttime transportation. However, the increased use of urban exterior lighting can cause light pollution problems. Light pollution is an increasing problem for human being and nocturnal ecosystem. In addition, light pollution is also a contributor to global warming and waste of valuable energy. Thus, light pollution impacts should be tackled by many legal aspects of sustainable development which integrated light pollution control way with economic, environmental and social issues.

บทนำ

พัฒนาการของการใช้งานแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคาร (exterior light) ในเวลากลางคืน ได้สร้างประโยชน์ต่อมนุษยชาติเป็นอย่างมาก ทำให้มนุษย์สามารถดำเนินกิจกรรมต่างๆ ในเวลากลางคืนได้ยาวนานยิ่งขึ้น เช่น การใช้ประโยชน์จากไฟถนน (street light) ในการคมนาคมขนส่งและการใช้ประโยชน์จากไฟรักษาความปลอดภัย (security light) เพื่อช่วยให้สังเกตพฤติกรรมของมิชฉาชีพในเวลากลางคืน เป็นต้น (Department for Environment Food & Rural Affairs, 2010) ทั้งนี้ แม้ว่าพัฒนาการของการใช้งานแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารสามารถสร้างประโยชน์นานัปการแก่มนุษยชาติในปัจจุบัน แต่การใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารที่ไม่เหมาะสม กล่าวคือ การใช้หลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารที่ก่อให้เกิดแสงสว่างที่มีปริมาณค่าความส่องสว่าง (illuminance) เกินไปกว่ามาตรฐานที่เหมาะสมและการใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารที่ออกแบบและติดตั้งไม่เหมาะสมกับพื้นที่การใช้งานแสงสว่างและลักษณะของงานที่อาศัยแสงสว่าง รวมไปถึงการใช้งานแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารในพื้นที่ที่ไม่จำเป็นย่อมก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม (Department of Communities & Local Government, 2006)

ดังนั้น หลายประเทศจึงได้พยายามแสวงหามาตรการทางกฎหมายเฉพาะระดับชาติ ในการควบคุมมลภาวะทางแสงและป้องกันผลกระทบจากมลภาวะทางแสง ไม่ให้เกิดผลร้ายต่อระบบนิเวศและประชาชนในประเทศของตน (Morgan-Taylor, 2006) เช่น กฎหมาย Czech Protection of the Atmosphere Act 2002 ของสาธารณรัฐเช็ก ที่กำหนดหลักเกณฑ์ในการควบคุมมลภาวะทางแสงโดยอาศัยการกำหนดมาตรการควบคุมมลภาวะทางแสงจากการติดตั้งไฟ (fully shielded light fixtures) เพื่อป้องกันการเกิดของมลภาวะทางแสง เป็นต้น นอกจากนี้ ท้องถิ่นของบางประเทศ ยังได้กำหนดมาตรการของท้องถิ่นเฉพาะในการป้องกันและควบคุมมลภาวะทางแสง ไม่ให้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมด้วย เช่น กฎหมาย Arizona House Bill Title 49 บรรพ 7 ของมลรัฐแอริโซนา สหรัฐอเมริกา ที่ได้วางหลักเกณฑ์ควบคุมการใช้งานและติดตั้งหลอดไอปรอทหรือหลอดแสงจันทร์ให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (use of mercury vapor light fixtures) เป็นต้น (Hughes & Morgan-Taylor, 2004)

แม้ในปัจจุบัน หลายประเทศได้กำหนดมาตรการทางกฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสง ไม่ให้เกิดผลร้ายต่อระบบนิเวศกิจกรรมดาราศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Royal Commission on Environmental Pollution, 2009) แต่มาตรการทางกฎหมายบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมมลภาวะทางแสงต่างมีข้อจำกัด (restrictions) และขาดมาตรการบางประการในการป้องกันปัญหามลภาวะทางแสงเพื่อป้องกันผลกระทบต่อมลภาวะทางแสงต่อมนุษย์ในรุ่นปัจจุบันและป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อคนรุ่นอนาคตด้วย (Temple Group, 2006) ด้วยเหตุนี้ รัฐบาลระดับชาติหรือระดับท้องถิ่นของหลายประเทศและองค์การระหว่างประเทศที่เกิดจากการรวมกลุ่มของประเทศต่างๆ ควรหันมาตระหนักโทษภัยของมลภาวะทางแสงที่อาจกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงผลกระทบประการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อควบคุมมลภาวะทางแสง ไม่ให้สามารถสร้างผลกระทบต่อมนุษยชาติและสิ่งแวดล้อมได้ ด้วยเหตุนี้ รัฐบาลท้องถิ่น รัฐบาลของประเทศ และองค์การระหว่างประเทศ ควรศึกษาและแสวงหาแนวทางในการควบคุมมลภาวะทางแสงเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน จากมิติด้านสิ่งแวดล้อม มิติด้านเศรษฐกิจ และมิติด้านสังคม เพื่อบูรณาการแนวคิดและหลักเกณฑ์ในการควบคุมมลภาวะทางแสงในอนาคต

ดังนั้น บทความฉบับนี้จึงมุ่งพรรณนา ไต่แย่งและวิเคราะห์ การควบคุมมลภาวะทางแสงและการพัฒนาอย่างยั่งยืน พร้อมเสนอแนะแนวทางในการพัฒนากฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสงเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนในอนาคต โดยอาศัยกลไกและมิติต่างๆ

จากการบูรณาการหลักการพัฒนาย่างยั่งยืน เช่น การกำหนดหลักเกณฑ์ให้ภาคธุรกิจป้องกันมลภาวะทางแสง การกำหนดให้ภาคธุรกิจให้ความรู้แก่ผู้บริโภคผลิตภัณฑ์หลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟประเภทต่างๆ ภายนอกอาคาร และการกำหนดมาตรการของภาครัฐเพื่อวางผังเมืองเพื่อควบคุมมลภาวะทางแสงในระยะยาว เป็นต้น

มลภาวะทางแสง

แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือแสงประดิษฐ์ (artificial light) ได้แก่ แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อยืดเวลาในการประกอบกิจกรรมของมนุษย์ออกไปให้มนุษย์สามารถประกอบกิจกรรมในเวลากลางคืนได้ เช่น การจัดการแข่งขันกีฬาฟุตบอลในเวลากลางคืน หรือการช่วยชีวิตผู้ป่วยในเวลากลางคืนด้วยการผ่าตัด เป็นต้น (Department of Environment & Countryside Commission, 1997) โดยตั้งแต่ปลายศตวรรษที่ 19 ที่ได้มีการประดิษฐ์หลอดไฟฟ้าโดยโทมัส อัลวา เอดิสัน (Thomas Alva Edison) จนมาถึงยุคปัจจุบัน การใช้งานแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารมีมากขึ้นตามความต้องการการใช้งานแสงสว่างในเวลากลางคืนเพื่อดำเนินกิจกรรมต่างๆ และการขยายตัวของชุมชนเมือง (urban sprawl) ที่ต้องการพื้นที่ชุมชนในการอยู่อาศัยและประกอบกิจกรรมต่างๆ มากยิ่งขึ้น (Morgan-Taylor & Huges, 2005) อนึ่ง พื้นที่ชุมชนเมืองย่อมมีการบริโภคพลังงานไฟฟ้าเพื่อให้แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟในเวลากลางคืน แต่อาจมีการใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อให้แสงสว่างทั้งภายในอาคารและภายนอกอาคารโดยปราศจากความรู้และความเข้าใจที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลือง รวมไปถึงการใช้แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟที่ปราศจากความตระหนักถึงการใช้งานแสงสว่างให้เกิดประสิทธิภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น การขาดวิธีเลือกใช้หลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟประเภทต่างๆ ให้เหมาะสมกับลักษณะของชนิดงาน การออกแบบระบบแสงสว่างที่ไม่เหมาะสม และการใช้งานไฟฟ้าแสงสว่างอย่างผิดวิธี เป็นต้น อาจก่อให้เกิดปัญหาและผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการดำเนินกิจกรรมทางดาราศาสตร์ด้วย

ทั้งนี้มีการใช้แสงสว่างจากการใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารในเวลากลางคืน ที่มีความส่องสว่างที่วัดได้จากปริมาณแสงสว่างที่ตกลงบนพื้นที่หนึ่ง ที่วัดได้จากปริมาณความส่องสว่าง (luminous flux) ที่ตกลงบนพื้นผิว 1 ตารางเมตร โดยมีหน่วยในการวัดค่าเป็น ลักซ์ (lux) มีค่าเกินสมควร (excessive light) ต่อมาตรฐานการใช้งานในแต่ละพื้นที่หรือไม่เหมาะสมกับลักษณะการใช้ประโยชน์แสงสว่างในแต่ละพื้นที่หรือแสงสว่างที่ส่อง

ผิดทิศทางจนทำให้แสงสว่างไปรบกวน (obtrusive light) ต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์หรือระบบนิเวศ

นอกจากนี้ยังมีการใช้งานแสงสว่างในเวลาและพื้นที่ที่ไม่จำเป็นต่อการใช้งานหรือพื้นที่ที่ไม่ต้องการใช้ประโยชน์จากแสงสว่าง (unnecessary light) ซึ่งอาจเกิดจากปัจจัยหลายประการ เช่น การเลือกชนิดของหลอดไฟฟ้าที่มีอายุการใช้งานสั้น การใช้สีของแสงสว่างที่มาจากหลอดไฟฟ้าไม่เหมาะสมกับลักษณะของการใช้งาน และการขาดการบำรุงรักษาหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟอย่างสม่ำเสมอ เป็นต้น

ด้วยเหตุนี้แสงสว่างที่มีค่าความส่องสว่างเกินสมควร แสงสว่างที่ส่องไปรบกวนอันอาจส่งผลเสียต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการใช้แสงสว่างในพื้นที่และชนิดงานที่ไม่จำเป็นหรือไม่เหมาะสมกับงาน จึงถือเป็น มลภาวะทางแสง (light pollution) หรือแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม สุขภาพมนุษย์ และกิจกรรมดาราศาสตร์ รวมไปถึงเหตุอันสร้างควมรำคาญประการอื่น ๆ อันเนื่องมาจากแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟอีกด้วย (House of Commons Science & Technology Committee, 2003)

ดังนั้น มลภาวะทางแสง หมายถึง แสงประดิษฐ์หรือแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟประเภทต่าง ๆ ที่มีค่าความส่องสว่างเกินสมควรหรือมีทิศทางที่รบกวนพื้นที่และทรัพย์สินที่ไม่ต้องการใช้งานหรือใช้ประโยชน์จากแสงสว่าง รวมไปถึงแสงสว่างที่ไม่จำเป็นต่อการใช้งานหรือไม่เหมาะสมกับลักษณะของพื้นที่ใช้งานหรือชนิดของงาน

อนึ่ง ในอนาคตการบัญญัติความหมายของศัพท์ หรือนิยามของคำว่ามลภาวะทางแสง อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมส่องสว่างที่พัฒนามากขึ้น การเพิ่มประเภทของหลอดไฟในอนาคตและการขยายตัวของเมือง

การศึกษาปัญหามลภาวะทางแสงและวิธีการเพื่อลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงต่อสุขภาพของมนุษย์ ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและกิจกรรมดาราศาสตร์ จึงมีความจำเป็นอย่างมาก เพราะมนุษย์จำเป็นต้องใช้ประโยชน์หรือประกอบกิจกรรมในเวลากลางคืน โดยอาศัยแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น ทั้งนี้ หากมนุษย์รู้ถึงความหมายของมลภาวะทางแสงแล้วย่อมสามารถป้องกันผลกระทบหรือภัยอันตรายจากมลภาวะทางแสงต่อคนรุ่นปัจจุบันและประชาชนในอนาคตอีกประการหนึ่ง

ประเภทของมลภาวะทางแสง

มลภาวะทางแสงหรือแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม สุขภาพมนุษย์และกิจกรรมดาราศาสตร์ รวมไปถึงเหตุอันสร้างควมรำคาญประการอื่น ๆ สามารถจำแนกประเภทได้ ดังต่อไปนี้ (House of Commons Science & Technology Committee, 2003)

1. แสงบาดตา (glare) ได้แก่ แสงสว่างจ้าที่ส่องมาเข้าตาโดยตรงจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟ โดยแสงสว่างจ้าดังกล่าวสามารถลดประสิทธิภาพของการมองเห็นและลดความคมชัดในการมองเห็น เช่น แสงบาดตาจากโคมไฟหน้ารถยนต์ ที่อาจทำให้ผู้สัญจรบนทางเท้าหรือท้องถนน ระวังเคียวเคียวหรือสูญเสียความสามารถในการมองเห็นชั่วคราว (temporary blindness) รวมไปถึงอาจเกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อควบคุมม่านตา ทำให้เกิดการบาดเจ็บบริเวณดวงตาได้

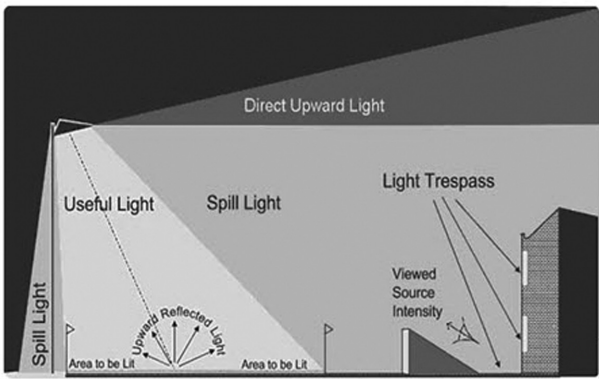
2. แสงเรืองไปยังท้องฟ้า (sky glow) ได้แก่ แสงสีส้มที่เรืองไปยังท้องฟ้า ในบริเวณท้องฟ้าเหนือเมืองที่มีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่นหรือชุมชนขนาดใหญ่ เนื่องมาจากแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารในชุมชนเมือง ได้ส่องไปยังท้องฟ้า ทั้งนี้ แสงเรืองไปยังท้องฟ้าอาจสร้างผลกระทบต่อกิจกรรมสังเกตการณ์ดาราศาสตร์ได้ นอกจากนี้ แสงเรืองไปยังท้องฟ้าอาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศได้ เช่น แสงเรืองไปยังท้องฟ้าอาจลดความสามารถของนกในการหาทิศทางในการอพยพหรือกลับรัง ซึ่งปกติแล้วนกจะอาศัยแสงธรรมชาติในเวลากลางคืน ได้แก่ แสงสว่างจากดวงจันทร์หรือแสงสว่างจากดวงดาวในการหาทิศทางในการบินอพยพหรือกลับรัง ทั้งนี้ นกอาจสำคัญผิดคิดว่าแสงเรืองไปยังท้องฟ้าเป็นแสงสว่างจากดวงจันทร์หรือแสงสว่างจากดวงดาว จนนำไปสู่การบินหลงทิศทางที่ผิดธรรมชาติ เป็นต้น

3. การรุกรานของแสง (light trespass) ได้แก่ แสงสว่างที่มีทิศทางส่องรุกรานไปยังบริเวณที่ไม่ต้องการใช้งานแสงสว่างหรือแสงสว่างมีทิศทางส่องรุกรานไปยังบริเวณทรัพย์สินของผู้อื่น เป็นเหตุให้ผู้อื่นเกิดความเดือดร้อนรำคาญในการดำรงชีวิตประจำวันหรือรบกวนการครอบครองทรัพย์สิน เช่น แสงสว่างที่มีทิศทางส่องรุกรานเข้าไปยังห้องนอนของผู้อื่น ทำให้ผู้นอนหลับไม่สนิทในเวลากลางคืน อันอาจส่งผลกระทบต่อระบบการทำงานของร่างกายผู้นอนในอนาคต เป็นต้น

4. แสงสับสน (clutter light) หมายถึง แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟที่ส่องแบบสับสน ซึ่งแสงสับสนเกิดจากการขาดการออกแบบของการใช้แสงในชุมชนเมืองที่ดี กล่าวคือ ขาดการวางแผนพัฒนาเมืองให้สอดคล้องกับการขยายตัวของชุมชนเมือง ซึ่งแสงสับสนจึงสามารถพบได้ในชุมชนเมืองที่มีลักษณะเป็น

มหานครใหญ่ เช่น ลอนดอน นิวยอร์ก และโตเกียว เป็นต้น ทั้งนี้ไม่ว่าแสงบาดตา แสงเรืองไปยังท้องฟ้า การรบกวนของแสงและแสงสับสน ต่างสามารถส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและการศึกษาดาราศาสตร์ได้ทั้งสิ้น ดังนั้น การกำหนดมาตรการทางกฎหมายเพื่อควบคุมมลภาวะทางแสงประเภทต่างๆ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะการกำหนดมาตรการทางกฎหมายที่ดีในการควบคุมมลภาวะทางแสง ย่อมส่งเสริมประสิทธิภาพในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมสุขอนามัยของประชาชนให้ปลอดภัยจากมลภาวะทางแสงที่อาจส่งผลกระทบต่อคนรุ่นปัจจุบันและส่งผลกระทบต่อคนรุ่นอนาคต

ภาพที่ 1 การเกิดมลภาวะทางแสง



ที่มา: Institution of Lighting Engineers (2009)

ผลกระทบของมลภาวะทางแสง

มลภาวะทางแสงจากการใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟที่ไม่ได้มาตรฐานหรือไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ กิจกรรมดาราศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังต่อไปนี้

1. มลภาวะทางแสงที่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมดาราศาสตร์ (astronomical light pollution) กล่าวคือ มลภาวะทางแสงจากการใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคาร ที่ไม่เหมาะสมต่อลักษณะพื้นที่หรือชนิดของงาน ที่อาจก่อให้เกิดแสงเรืองไปยังท้องฟ้าและแสงสับสน ในบริเวณชุมชนเมืองขนาดใหญ่ที่มีประชากรอาศัยอย่างหนาแน่น อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อการสังเกตการณ์ดาราศาสตร์ (astronomy observation) (Astronomical Society of New South Wales Incorporated, 2012) โดยแสงเรืองไปยังท้องฟ้าและแสงสับสน สามารถลดทอนประสิทธิภาพการทำงานของกล้องโทรทรรศน์ ที่ใช้สังเกตปรากฏการณ์ธรรมชาติบนท้องฟ้าหรือการสังเกตปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ด้วยตาเปล่า

อนึ่ง มลภาวะทางแสงนอกจากกระทบต่อการดำเนินกิจกรรมทางดาราศาสตร์ของประชาชนทั่วไปหรือของเอกชนแล้ว มลภาวะทางแสงยังอาจรบกวนการจัดทำบริการสาธารณะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านการศึกษาค้นคว้าทางดาราศาสตร์ นอกจากนี้ มลภาวะทางแสงยังอาจกระทบต่อพื้นที่อนุรักษ์บรรยากาศธรรมชาติในเวลากลางคืน เพื่อสงวนไว้ศึกษาดาราศาสตร์ (dark-sky parks) ที่กำหนดโดยรัฐบาลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาวิจัยทางดาราศาสตร์ ภายใต้บรรยากาศธรรมชาติท้องฟ้ามืดมืดในเวลากลางคืน

2. มลภาวะทางแสงที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ (ecological light pollution) กล่าวคือ มลภาวะทางแสงอาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ (ecology) โดยเฉพาะสิ่งมีชีวิตที่ต้องอาศัยบรรยากาศธรรมชาติในเวลากลางคืน (Longcore & Rich, 2004) หรืออาศัยความมืดตามธรรมชาติเพื่อการดำรงชีวิตประจำวัน โดยสิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีพในเวลากลางคืน (nocturnal life) จำต้องอาศัยความมืดตามธรรมชาติในเวลากลางคืนเป็นเงื่อนไขในการใช้ชีวิตในระบบนิเวศ (City of Toronto Green Development Standard, 2007) ตัวอย่างเช่น ค้างคาวตามธรรมชาติมักอาศัยอยู่ในบริเวณที่มืดและออกหากินในเวลากลางคืน แต่แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟประเภทต่างๆ ในเวลากลางคืน อาจทำลายธรรมชาติของที่อยู่อาศัยของค้างคาวในเวลากลางคืนที่มักอาศัยอยู่ในที่มืด (roost) หรือการขยายตัวของพื้นที่ชุมชนเมือง (Patriarca & Debernardi, 2010) โดยขาดการวางแผนในผลกระทบจากมลภาวะทางแสงต่อที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตในเวลากลางคืน ย่อมอาจทำให้เกิดผลกระทบต่อแหล่งที่อยู่อาศัยหรือการดำรงชีพของค้างคาวที่อาศัยเวลาในช่วงกลางคืนในการทำกิจกรรมเพื่อดำรงชีพ เป็นต้น

3. มลภาวะทางแสงและสุขภาพมนุษย์ (light pollution and human health) ย่อมมีความสัมพันธ์กันโดยตรง โดยสมาคมการแพทย์ของสหรัฐอเมริกา (American Medical Association) ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างมลภาวะทางแสงและสุขภาพมนุษย์ กล่าวคือ การรบกวนของแสงส่งผลกระทบต่อจังหวะวงจรชีวิตมนุษย์ (human circadian) และอาจเป็นสาเหตุของการลดปริมาณการผลิตของสารเมลาโทนิน (melatonin) ที่เสริมสร้างภูมิคุ้มกันในร่างกาย อันทำให้มนุษย์เผชิญกับภาวะความเสี่ยงที่อาจเกิดโรคมะเร็งในอนาคต (BBC News, 2000)

ทั้งนี้ สารเมลาโทนินช่วยสร้างภูมิคุ้มกันในร่างกายต่อโรค มะเร็งและช่วยทำให้นาฬิกาชีวิตของมนุษย์ (biological clock) สามารถดำเนินต่อไปได้หรือสามารถใช้ชีวิตประจำวันได้อย่างปกติสุข (Boyce, 2003) ซึ่งการหลั่งสารเมลาโทนินตามปกติ (normal

melatonin production) มีความสัมพันธ์กับความมืดในเวลากลางคืน ซึ่งสารเมลาโทนินถือเป็นฮอร์โมนประเภทหนึ่งที่หลั่งออกมาจากต่อมไพเนียล (pineal gland) ซึ่งอยู่ในสมองส่วนไฮโปธาลามัส (hypothalamus) สารเมลาโทนินจะหลั่งได้ดีในที่มีมืดขณะเวลาที่มนุษย์นอนหลับตอนกลางคืนช่วง 2 นาฬิกาจนถึง 4 นาฬิกา โดยสารชนิดนี้มีส่วนช่วยในการควบคุมวงจรชีวิตมนุษย์หรือวงจรการทำงานของร่างกายมนุษย์ตามปกติ เช่น การพัฒนาระบบอวัยวะสืบพันธุ์ การนอนหลับของมนุษย์ อารมณ์ของมนุษย์และการต่อต้านอนุมูลอิสระ เป็นต้น

แต่อย่างไรก็ดี มลภาวะทางแสงที่เกิดภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร จากการใช้แสงสว่างเกินสมควรหรือรुक้าของแสงไปในสถานที่อันเป็นที่พักอาศัยของมนุษย์ในเวลากลางคืน รวมถึงการใช้แสงสว่างในเวลาและพื้นที่ที่ไม่จำเป็น (Chepesiuik, 2009) ย่อมส่งผลกระทบต่อความสามารถของร่างกายในการผลิตสารเมลาโทนินได้ดีในเวลากลางคืน ซึ่งเมื่อร่างกายผลิตสารเมลาโทนินได้น้อยลง ย่อมส่งผลกระทบต่อวงจรชีวิตมนุษย์โดยทั่วไปด้วย อันอาจทำให้เกิดโรคภัยแรงหรืออันตรายต่อภายในอนาคตที่ส่งผลต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ เช่น โรคนอนไม่หลับเรื้อรัง (chronic lack of sleep) โรคเครียด (psychological stresses) (British Astronomical Association, 2012) โรคมะเร็งในเต้านม (breast cancer) (BBC News, 2003) และการพัฒนาการของทารกที่คลอดก่อนกำหนด (development of premature babies) (BBC News, 2006) เป็นต้น

แสงบาดตาหรือการรुक้าของแสงจากโคมไฟหน้ารถยนต์และไฟถนนที่ติดตั้งไม่ได้มาตรฐานและไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อาจทำให้ผู้สัญจรบนทางเท้าหรือท้องถนนเกิดอันตรายระหว่างขับขี่ เพราะมลภาวะทางแสงดังกล่าวอาจทำให้มนุษย์ระคายเคืองตาหรือสูญเสียความสามารถในการมองเห็นชั่วคราว ระหว่างการขับขี่รถยนต์หรือยานพาหนะอื่น ๆ บนท้องถนน (Champaign Urbana Astronomical Society, 2012)

4. มลภาวะทางแสงกับพลังงาน (light pollution and energy) มลภาวะทางแสงที่เกิดจากการใช้งานแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟประเภทต่างๆ ที่ไม่เหมาะสมหรือไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ย่อมก่อให้เกิดการสิ้นเปลืองพลังงานได้ ทั้งนี้ การใช้แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟในเวลาและพื้นที่ที่ไม่จำเป็นหรือไม่ต้องการใช้แสงสว่าง ย่อมทำให้สิ้นเปลืองพลังงานเกิดสมควรหรืออาจทำให้การใช้พลังงานจากแสงสว่างนั้น ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ใดๆ เช่น การเปิดไฟรักษาความปลอดภัยหรือไฟถนนในบริเวณที่ไม่มีผู้อยู่อาศัยหรือสัญจร เป็นต้น

ด้วยเหตุนี้ ผู้ผลิตหรือใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่างต้องคำนึงถึงแนวทางหรือมาตรการที่ทำให้ระบบแสงสว่างจากการใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและไม่ก่อให้เกิดมลภาวะทางแสง เช่น การเลือกหลอดไฟฟ้าให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน ออกแบบระบบแสงสว่างให้เหมาะสมกับการใช้งาน การใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟให้ถูกวิธี และหมั่นบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง เป็นต้น ซึ่งนอกจากทำให้เกิดการประหยัดพลังงานแล้ว ยังช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

5. มลภาวะทางแสงกับอาชญากรรม (light pollution and crime) กล่าวคือ การใช้งานแสงสว่างจากการใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟที่ไม่เหมาะสมหรือไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากก่อให้เกิดการสิ้นเปลืองพลังงานโดยเปล่าประโยชน์แล้ว (City of Virginia Beach, 2000) แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารไม่อาจลดปริมาณอาชญากรรมที่เกิดในท้องถิ่นได้อีกด้วย (Clark, 2002) โดยในปัจจุบันยังไม่มีข้อสรุปจากการวิจัยทั้งในเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพที่ระบุว่า การเปิดไฟในเวลากลางคืนสัมพันธ์กับปริมาณการเกิดอาชญากรรมประเภทต่างๆ (Clark, 2003) อนึ่ง อาชญากรรมบางประเภทหรือพฤติกรรมรุนแรงจากอาชญากรรมบางประเภท อาจต้องการอาศัยแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟในการก่ออาชญากรรมในเวลากลางคืน เช่น การขีดเขียนฝาผนัง (graffiti crime) และการทำลายทรัพย์สินของผู้อื่น (vandalism crime) เป็นต้น

ภาพที่ 2 ผลกระทบของมลภาวะทางแสง



ที่มา: Longcore และ Rich (2004)

กฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสงระดับชาติและท้องถิ่นในปัจจุบัน

รัฐบาลของหลายประเทศ และรัฐบาลท้องถิ่นในหลายประเทศ ได้พยายามแสวงหาแนวทางและมาตรการทางกฎหมาย สิ่งแวดล้อมและผังเมือง เพื่อควบคุมมลภาวะทางแสงและป้องกันผลกระทบอันเกิดจากมลภาวะทางแสง (Ploetz, 2002) ที่อาจสร้างปัญหาต่อการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ สุขภาพมนุษย์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1. รัฐบาลระดับชาติของหลายประเทศได้บัญญัติกฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสงระดับชาติ (national light pollution control law) ที่กำหนดมาตรการทางกฎหมายสิ่งแวดล้อมและผังเมืองในการควบคุมมลภาวะทางแสง (House of Commons Science & Technology Committee, 2003) ตัวอย่างเช่น สาธารณรัฐเช็ก (Czech Republic) เป็นประเทศแรกที่กำหนดมาตรการทางกฎหมายเฉพาะเพื่อควบคุมมลภาวะทางแสง ได้แก่ Czech Protection of the Atmosphere Act 2002 ที่ได้วางหลักเกณฑ์ในเรื่องการป้องกันภัยล่วงหน้าจากผลกระทบของมลภาวะทางแสงประเภทแสงเรืองไปยังท้องฟ้า หรือแสงส่องขึ้นไปบนท้องฟ้าหรือส่องขึ้นไปยังชั้นบรรยากาศ อันเนื่องมาจากแสงประดิษฐ์หรือแสงจากหลอดไฟฟ้ายิ่งส่องไปยังท้องฟ้าในบริเวณชุมชนขนาดใหญ่ กฎหมายของสาธารณรัฐเช็กดังกล่าว ได้ให้อำนาจแก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการออกข้อบังคับท้องถิ่น (local regulations) ในการป้องกันมลภาวะทางแสงในแต่ละท้องถิ่น เพื่อลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงที่ส่องขึ้นไปบนท้องฟ้าจากการใช้งานหลอดไฟฟ้ายิ่งส่องไปยังท้องฟ้าประเภทต่างๆ ภายนอกอาคารในชุมชนเมือง

นอกจากนี้ สาธารณรัฐสโลวีเนีย (Republic of Slovenia) ตรากฎหมายที่มีสาระสำคัญคล้ายคลึงกับกฎหมายเพื่อควบคุมมลภาวะทางแสงของสาธารณรัฐเช็กที่ได้กล่าวมาข้างต้น ได้แก่ กฎหมายมลภาวะทางแสงสโลวีเนียหรือกฎหมาย Slovenian Light Pollution Law 2007 ที่มุ่งควบคุมผลกระทบของมลภาวะทางแสงอันเนื่องมาจากการขยายตัวของชุมชนเมือง โดยกฎหมายดังกล่าวได้วางมาตรการในการป้องกันแสงเรืองไปยังท้องฟ้าด้วยการกำหนดให้ประชาชนใช้โคมไฟ เพื่อป้องกันการก่อให้เกิดมลภาวะทางแสงประเภทต่างๆ โดยประชาชนต้องติดตั้งหลอดไฟฟ้ายิ่งส่องไฟที่มีโคมไฟ เพื่อลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงต่อธรรมชาติและสุขภาพมนุษย์

2. ท้องถิ่นของหลายประเทศได้ตระหนักถึงโทษภัยของมลภาวะทางแสงที่อาจกระทบต่อสุขภาพมนุษย์และระบบนิเวศในท้องถิ่นของตน รวมไปถึงท้องถิ่นบางแห่งมีพื้นที่ที่สงวนไว้โดยรัฐเพื่อประกอบกิจกรรมทางการศึกษาหรือสังเกตการณ์ทาง

ดาราศาสตร์ (dark sky conservation area) (House of Commons Science & Technology Committee, 2003) เช่น พื้นที่ในเมืองทูซอน (Tucson) มลรัฐแอริโซนา (Arizona) ที่เป็นพื้นที่ที่รัฐบาลท้องถิ่นสงวนไว้ประกอบกิจกรรมทางดาราศาสตร์ เป็นต้น

หลายมลรัฐในสหรัฐอเมริกาได้บัญญัติกฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสงระดับท้องถิ่น (local light pollution control law) ที่กำหนดมาตรการทางกฎหมายสิ่งแวดล้อมและผังเมืองขึ้น เพื่อกำหนดกลไกในการควบคุมมลภาวะทางแสง ไม่ให้มลภาวะทางแสงที่เกิดจากการติดตั้งและการออกแบบหลอดไฟฟ้ายิ่งส่องไฟที่ไม่ได้มาตรฐาน ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในเวลากลางคืนได้ รัฐบาลระดับมลรัฐของสหรัฐอเมริกาหลายมลรัฐจึงได้กำหนดมาตรการทางกฎหมายท้องถิ่น เช่น กฎหมายของมลรัฐแอริโซนา (Arizona House Bill, Title 49, Chapter 7) กฎหมายมลรัฐนิวเม็กซิโก (Night Sky Protection Act 1999) และกฎหมายมลรัฐอาร์คันซอ (Shielded Outdoor Lighting Act 1987) เป็นต้น

มาตรการทางกฎหมายสิ่งแวดล้อมและผังเมืองเพื่อควบคุมมลภาวะทางแสงในปัจจุบันที่หลายประเทศและท้องถิ่นนำมาบังคับใช้

รัฐบาลระดับประเทศและรัฐบาลระดับท้องถิ่นของหลายประเทศได้กำหนดมาตรการเฉพาะในการควบคุมมลภาวะทางแสง โดยอาศัยมาตรการทางกฎหมายสิ่งแวดล้อมและผังเมืองมากำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการในการควบคุมมลภาวะทางแสง ได้แก่

1. มาตรการการให้อนุญาตก่อสร้าง ดัดแปลงหรือต่อเติมอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างอื่น (planning permission) (Illuminating Engineer Society & International Dark - Sky Association, 2011) กล่าวคือ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหรือหน่วยงานของท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง มีหน้าที่ในการพิจารณาการขออนุญาตจากเอกชนเพื่อก่อสร้าง ดัดแปลงหรือต่อเติมอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างอื่น (development) โดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหรือหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องมีอำนาจพิจารณาถึงการออกแบบหรือการติดตั้งหลอดไฟฟ้ายิ่งส่องไฟภายนอกอาคาร เช่น ไฟรักษาความปลอดภัยและไฟถนน เป็นต้น โดยอาจพิจารณาการออกแบบหรือการติดตั้งหลอดไฟฟ้ายิ่งส่องไฟว่ามีลักษณะเหมาะสมกับการใช้งานในอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างนั้นหรือไม่ นอกจากนี้ การติดตั้งหลอดไฟฟ้ายิ่งส่องไฟภายนอกอาคารดังกล่าว ต้องไม่สร้างผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมในบริเวณรอบๆ พื้นที่ดังกล่าว

2. มาตรการกำหนดพื้นที่เพื่อควบคุมมลภาวะทางแสง (lighting control areas) (Illuminating Engineer Society & International Dark - Sky Association, 2011) ได้แก่ การให้อำนาจรัฐหรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการกำหนดพื้นที่ในการ

ควบคุมมลภาวะทางแสง โดยหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานของท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมผังเมืองกำหนดพื้นที่ในการควบคุมมลภาวะทางแสงโดยการแบ่งพื้นที่ตามระดับของแสงภายนอกอาคาร (exterior lighting control) เช่น พื้นที่ที่มีความเสี่ยงจากมลภาวะทางแสงระดับสูงในชุมชนเมืองที่ต้องการการควบคุมมลภาวะทางแสงในระดับสูง (high district brightness areas) และพื้นที่ที่มีความเสี่ยงจากมลภาวะทางแสงระดับต่ำในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ (intrinsically dark areas) เป็นต้น เหตุที่มีการกำหนดมาตรการดังกล่าว ก็เพื่อจัดแบ่งพื้นที่เพื่อควบคุมการขยายตัวของพื้นที่ชุมชนเมืองและกำหนดความเสี่ยงจากพื้นที่ที่อาจเกิดผลกระทบจากมลภาวะทางแสง นอกจากนี้ มาตรการกำหนดพื้นที่ควบคุมมลภาวะทางแสง อาจส่งผลดีต่อการจัดแบ่งพื้นที่เฉพาะเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการประกอบกิจกรรมดาราศาสตร์ที่ต้องอาศัยธรรมชาติที่มีมืดในการรักษาระบบนิเวศและประกอบกิจกรรมสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ด้วย ตัวอย่างเช่น พื้นที่ศึกษาดาราศาสตร์แกลโลเวย์ (galloway forest park dark skies) ในสกอตแลนด์ ที่นอกจากจะเป็นพื้นที่ที่รัฐสงวนไว้เฉพาะเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติแล้ว พื้นที่ดังกล่าวยังถูกสงวนไว้เพื่อประกอบกิจกรรมทางดาราศาสตร์

3. มาตรการกำหนดเวลาการใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคาร (lighting curfew hours) (Illuminating Engineer Society & International Dark - Sky Association, 2011) ได้แก่ มาตรการกำหนดเวลาการใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคาร เพื่อป้องกันการเปิดหรือการใช้งานหลอดไฟฟ้าในเวลาที่ไม่จำเป็น อันเป็นการลดค่าความส่องสว่างและเป็นการประหยัดพลังงาน นอกจากนี้ การปิดหลอดไฟในเวลาที่ไม่จำเป็นต่อการใช้งาน นอกจากทำให้เกิดการประหยัดไฟแล้ว ยังทำให้อายุการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง สามารถใช้งานได้ยาวนานยิ่งขึ้น อันเป็นการต่ออายุการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่างอีกประการหนึ่ง

4. มาตรการควบคุมการออกแบบและการติดตั้งหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟให้เหมาะสม กล่าวคือ (Illuminating Engineer Society & International Dark - Sky Association, 2011) ภาครัฐและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีอำนาจให้กำหนดและควบคุมการออกแบบและการติดตั้งหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารเพื่อลดหรือจำกัดการขยายพื้นที่กำเนิดมลภาวะทางแสงให้น้อยลง เช่น การจำกัดการใช้งานโคมไฟประเภทที่ไม่มีโล่ไฟ (non-shielded wall packs) และการจำกัดการใช้งานโคมไฟที่มีทิศทางของแสงพุ่งขึ้นสู่อากาศ (floodlights not aimed downward) เป็นต้น

5. มาตรการป้องกันการก่อให้เกิดผู้อื่นเดือดร้อนรำคาญจากมลภาวะทางแสง (light nuisance) (Department for Environment Food & Rural Affairs, 2006) หมายถึง การบัญญัติกฎหมายเป็นการเฉพาะขึ้นเป็นลายลักษณ์อักษร (statutory law) ที่กำหนดหลักเกณฑ์ในเรื่องการก่อให้เกิดผู้อื่นเดือดร้อนรำคาญจากแสงสว่างที่ปล่อยมาจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคาร อันอาจเป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินของเพื่อนบ้าน (Department for Environment Food & Rural Affairs, 2010)

การพัฒนาอย่างยั่งยืนและการควบคุมมลภาวะทางแสง

จากที่ได้กล่าวมาในข้างต้น รัฐบาลหลายประเทศและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ต่างพยายามแสวงหามาตรการเฉพาะเพื่อควบคุมมลภาวะทางแสงและป้องกันผลกระทบจากมลภาวะทางแสงไม่ให้เกิดแก่ประชากรและระบบนิเวศในประเทศของตน ซึ่งหากมีการใช้แสงประดิษฐ์จากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารที่มากเกินไปจนความจำเป็นหรือการใช้แสงประดิษฐ์ที่ไปรบกวนความเป็นอยู่ส่วนบุคคลหรือพื้นที่ของบุคคลอื่น ๆ อย่างไม่เหมาะสม ย่อมก่อให้เกิดปัญหามลภาวะทางแสงได้ ด้วยเหตุนี้ การขาดการวางผังเมือง (planning control) ที่ดีหรือการขาดแนวทางกำหนดพื้นที่ในการควบคุมมลภาวะทางแสงที่เหมาะสม (zones for exterior lighting control) จึงควรได้รับการแก้ไขจากภาครัฐและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและสุขภาพมนุษย์

ฉะนั้น ภาครัฐและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จึงควรแสวงหาแนวทางและมาตรการทางกฎหมาย เพื่อกำหนดแนวทางและวิธีการในการควบคุมมลภาวะทางแสง โดยคำนึงถึงผลได้ผลเสียของประชาชนในรุ่นปัจจุบันและประชาชนรุ่นอนาคตที่อาจมีความเสี่ยงในการได้รับผลกระทบจากมลภาวะทางแสง โดยหลักการที่ใช้เพื่อกำหนดแนวทางและวิธีการรับมือกับปัญหามลภาวะทางแสงในอนาคตจากการออกแบบหรือติดตั้งหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟที่ไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการขาดการวางผังเมืองที่ถูกต้องในอนาคต ได้แก่ หลักการพัฒนาอย่างยั่งยืน (sustainable development) (Cooke, 2005)

หลักการพัฒนาอย่างยั่งยืน หมายถึง การพัฒนาทางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม โดยต้องไม่เป็นการก่อให้เกิดผลกระทบหรือผลเสียต่อคนรุ่นต่อไปอีกด้วย การพัฒนาอย่างยั่งยืนจึงถือเป็นแนวคิดในการพัฒนาที่พยายามตอบสนองต่อผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นหรือเป็นผลเสียต่อคนรุ่นอนาคต ซึ่งผลกระทบจากมลภาวะทางแสงอาจก่อให้เกิดภัยต่อสุขภาพมนุษย์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น รัฐบาลประเทศต่างๆ ควรมีหน้า

ที่ตอบสนองต่อหลักการพัฒนาย่างยั่งยืนและนำหลักการพัฒนาอย่างยั่งยืนมาบรรจุในกฎหมายสิ่งแวดล้อมและผังเมือง เพื่อป้องกันผลเสียจากมลภาวะทางแสงต่อคนรุ่นต่อไป (Royal Academy of Engineering, 2005)

การป้องกันหรือควบคุมมลภาวะทางแสงจากการใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟทั้งภายในและภายนอกอาคาร ควรคำนึงถึงผลได้ผลเสียต่อประชาชนรุ่นปัจจุบันที่อาจได้รับผลกระทบจากมลภาวะทางแสง นอกจากนี้ รัฐบาลและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ควรคำนึงถึงผลกระทบต่อประชาชนในอนาคตด้วย โดยลักษณะของการตอบสนองต่อปัญหาและผลกระทบของมลภาวะทางแสงที่อาจเกิดขึ้นต่อคนรุ่นต่อไป โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของคนรุ่นต่อไปและอนาคตของระบบนิเวศเป็นสำคัญ

ดังนั้น การป้องกันหรือควบคุมผลกระทบมลภาวะทางแสงในกรณีต่างๆ และการจัดวางกรอบนโยบายและมาตรการทางกฎหมายสิ่งแวดล้อมและผังเมืองของรัฐบาลหรือท้องถิ่นของประเทศต่างๆ อาจต้องคำนึงถึงการควบคุมมลภาวะทางแสงอย่างยั่งยืน (sustainable light pollution control) กล่าวคือ ในการป้องกันและควบคุมผลกระทบจากมลภาวะทางแสงควรอาศัยหลักการพัฒนาย่างยั่งยืนเพื่อสร้างหลักการควบคุมมลภาวะทางแสงอย่างยั่งยืนทั้งสำหรับปัจจุบันและคำนึงถึงการลดความเสี่ยงที่จะเกิดอันตรายจากมลภาวะทางแสงต่อคนรุ่นอนาคตด้วย

การพัฒนามาตรการควบคุมมลภาวะทางแสงในอนาคตภายใต้หลักการพัฒนาย่างยั่งยืน

แม้ว่าในปัจจุบัน บางประเทศได้แสวงหาแนวทางและมาตรการทางกฎหมายเพื่อรับมือกับผลกระทบของมลภาวะทางแสง ที่อาจส่งผลกระทบต่อมนุษย์ในรุ่นปัจจุบันและรุ่นอนาคต ในทางตรงกันข้าม ยังมีอีกหลายประเทศที่ไม่ได้กำหนดแนวทางและมาตรการทางกฎหมายเพื่อรับมือกับผลกระทบอันเนื่องมาจากมลภาวะทางแสง ทั้งนี้มลภาวะทางแสงจากการติดตั้งหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟที่ไม่ได้มาตรฐานหรือไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการจัดการการขยายตัวของเมืองที่ไม่สอดคล้องกับปัญหามลภาวะทางแสงอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน กิจกรรมดาราศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้

ดังนั้น แม้ในปัจจุบันบางประเทศหรือท้องถิ่นของบางประเทศได้กำหนดบทบัญญัติหรือมาตรการทางกฎหมายเฉพาะขึ้นเพื่อควบคุมมลภาวะทางแสงดังที่ได้กล่าวมาในข้างต้นแล้ว เช่น มาตรการการให้อนุญาตก่อสร้าง ดัดแปลงหรือต่อเติมอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างอื่น มาตรการกำหนดพื้นที่เพื่อควบคุมมลภาวะทางแสง และมาตรการกำหนดเวลาการใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟ

ภายนอกอาคาร เป็นต้น แต่มาตรการที่ได้กล่าวมาในข้างต้นมีข้อจำกัดหลายประการ

ทั้งนี้ หากพิจารณาจากมิติของการพัฒนาย่างยั่งยืน ที่ต้องคำนึงถึงการควบคุมมลภาวะทางแสงควบคู่ไปกับการพัฒนาทางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม โดยตระหนักว่ามลภาวะทางแสงต้องไม่เป็นการก่อให้เกิดผลกระทบหรือผลเสียต่อคนรุ่นต่อไป อาจพบถึงการขาดมาตรการเฉพาะอีกหลายประการในปัจจุบัน (lack of specific legislation) อีกหลายประการ โดยอาจจำแนกเป็น 2 ประการได้แก่

1. มิติหลักของการพัฒนาย่างยั่งยืน (core dimensions of sustainable development) ได้แก่ การควบคุมมลภาวะทางแสงต้องสามารถป้องกันผลกระทบจากมลภาวะทางแสงต่อคนรุ่นปัจจุบันและคนรุ่นอนาคต โดยต้องไม่กระทบต่อการใช้งานแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟโดยทั่วไปที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งต้องคำนึงถึงมิติสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคมที่เป็นมิติหลักของการพัฒนาย่างยั่งยืน อนึ่ง การกำหนดแนวทางหรือมาตรการทางกฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสงอย่างยั่งยืนในอนาคต จำต้องพิจารณาจากมิติหลักสามประการ ได้แก่

ประการแรก การกำหนดมาตรการทางกฎหมายในการควบคุมมลภาวะทางแสงจำเป็นต้องสร้างมาตรการในการควบคุมมลภาวะทางแสงไม่ให้กระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในระยะสั้นและในระยะยาว เพื่อกำหนดกลไกในการป้องกันมลภาวะทางแสงสำหรับภาครัฐและภาคเอกชน ตัวอย่างเช่น รัฐบาลหรือท้องถิ่นอาจกำหนดมาตรการให้จัดทำแผนที่ระบุความเสี่ยงของมลภาวะทางแสงเพื่อวิเคราะห์การพัฒนาเมืองควบคู่กันไปกับผลกระทบจากมลภาวะทางแสงที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต (light pollution hazard maps) และ รัฐบาลหรือท้องถิ่นอาจกำหนดให้มีการประเมินความเสี่ยงของผลกระทบจากมลภาวะทางแสงเบื้องต้น (preliminary light pollution risk assessment) เพื่อประเมินผลกระทบจากมลภาวะทางแสงที่อาจเป็นอันตรายต่อประชาชนของประเทศหรือท้องถิ่น ภายในวงรอบหรือรอบระยะเวลาที่กำหนดไว้ เป็นต้น

ประการที่สอง การกำหนดมาตรการทางกฎหมายในการควบคุมมลภาวะทางแสง ต้องคำนึงถึงมิติทางสังคม กล่าวคือ การกำหนดมาตรการทางกฎหมายในการควบคุมมลภาวะทางแสงต้องคำนึงถึงการตอบสนองของสังคม (social response) และการมีส่วนร่วม (participation) ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระดับต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นภาครัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ ผู้ค้าหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟปลั๊ก และประชาชนโดยทั่วไป เพื่อให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกระดับที่เกี่ยวข้องกับปัญหามลภาวะทางแสง มีส่วนร่วมกับปัญหาและผลกระทบดังกล่าวจน

นำไปสู่การประสานความร่วมมือ (coordination) ระหว่างทุกภาค ส่วนของสังคมในอนาคต

ประการที่สาม การกำหนดมาตรการทางกฎหมายในการ ควบคุมมลภาวะทางแสง ต้องคำนึงถึงมิติทางเศรษฐกิจ กล่าวคือ ภาครัฐและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ ควรกำหนดให้พัฒนาการทาง เศรษฐกิจ (economic development) สอดคล้องกับการป้องกัน มลภาวะทางแสง ซึ่งมลภาวะทางแสงที่เกิดจากการใช้พลังงานแสง สว่างในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมหรือไม่สอดคล้องกับลักษณะหรือชนิด ของงาน ย่อมก่อให้เกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจโดยตรง อันทำให้ เกิดอาจทำให้เกิดการสิ้นเปลืองพลังงานและค่าใช้จ่ายโดยเปล่า ประโยชน์ ดังนั้น ทั้งภาครัฐและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ต้องแสวงหา มาตรการทางกฎหมายเพื่อควบคุมมลภาวะทางแสงไม่ให้กระทบ ต่อเศรษฐกิจทั้งระดับมหภาคและจุลภาคในระยะยาว เช่น การ กำหนดมาตรการให้อำนาจปกครองส่วนท้องถิ่นและหน่วยงานของ ภาครัฐที่เกี่ยวข้องเสริมสร้างความรู้แก่ประชาชนเกี่ยวกับการใช้ระบบ แสงสว่างอย่างมีประสิทธิภาพและถูกวิธี เป็นต้น

2. มิติบูรณาการของการพัฒนาอย่างยั่งยืน (integrated dimensions) ได้แก่ การบูรณาการมิติหลักของการพัฒนาอย่าง ยั่งยืน อันประกอบด้วยมิติทางสิ่งแวดล้อม มิติทางสังคมและมิติ ทางเศรษฐกิจ ให้ผสมผสานและสอดคล้องกัน เพื่อกำหนดแนวทาง และมาตรการทางกฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสง ทั้งนี้มิติ บูรณาการของการพัฒนาอย่างยั่งยืนประกอบด้วยการบูรณาการ สามประการหลักที่สำคัญ ได้แก่

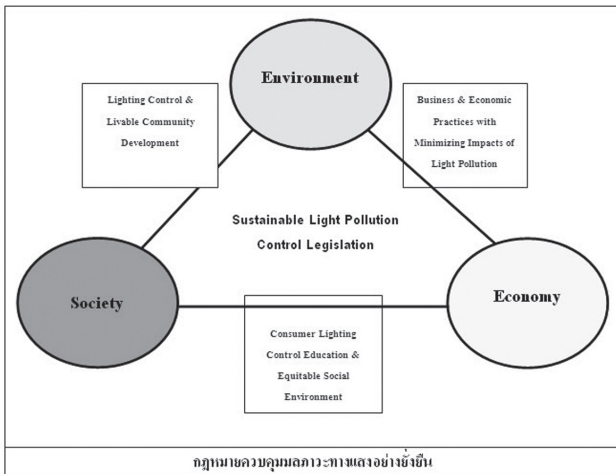
ประการแรก การบูรณาการระหว่างมิติสิ่งแวดล้อมและ เศรษฐกิจ (integration of the economy and the environment) ได้แก่ การบูรณาการระหว่างมิติหลักด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ เข้าด้วยกัน เพื่อกำหนดมาตรการทางกฎหมายควบคุมมลภาวะ ทางแสง โดยอาศัยการผสมผสานระหว่างกลไกสิ่งแวดล้อมและ กลไกทางธุรกิจเข้าด้วยกัน ในการกำหนดมาตรการทางกฎหมาย เช่น การกำหนดให้ภาคธุรกิจและภาคเศรษฐกิจมีส่วนในการลด ผลกระทบของมลภาวะทางแสง (business and economic practices with minimizing impacts of light pollution) เป็นต้น อนึ่ง การบูรณาการระหว่างมิติหลักด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ เข้าด้วยกันอาจสร้างกลไกสิ่งแวดล้อมทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน (sustainable economic environment) อันเป็นกลไกที่กำหนด ให้ภาคธุรกิจและภาคเศรษฐกิจดำเนินกิจกรรมหรือปฏิบัติการเพื่อ ควบคุมและลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสง ตัวอย่างเช่น การ กำหนดมาตรการทางกฎหมายเพื่อควบคุมการผลิตหลอดไฟฟ้า หรือโคมไฟภายนอกอาคาร ให้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นมิตรต่อสิ่ง แวดล้อมและประชาชนที่ใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟดังกล่าว

สามารถได้รับผลกระทบจากการใช้งานผลิตภัณฑ์นั้นน้อยที่สุด เป็นต้น

ประการที่สอง การบูรณาการระหว่างมิติสิ่งแวดล้อมและ สังคม (integration of the environment and the society) ได้แก่ การผสมผสานระหว่างแนวทางในการคุ้มครองสังคมและสิ่งแวดล้อม ควบคู่กัน เพื่อสร้างสำนึกที่ดีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม (social and environmental awareness) และสร้างสิ่งแวดล้อมทางสังคมที่เป็น ธรรม (equitable social environment) ตัวอย่างเช่น การควบคุม มลภาวะทางแสงโดยการจัดการผังเมืองที่ดี เพื่อให้ท้องถิ่นสามารถ ใช้งานอุปกรณ์แสงสว่างได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อจัดทำบริการ สาธารณะประเภทต่างๆ และเพื่อให้เอกชนสามารถให้หลอดไฟฟ้า หรือโคมไฟได้ โดยไม่ก่อกมลภาวะทางแสง เป็นต้น อนึ่ง การบูรณา การระหว่างมิติสิ่งแวดล้อมและสังคมย่อมเป็นการสร้างสังคมที่ ประชาชนสามารถใช้แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟประเภท ต่างๆ ได้ ในขณะที่เดียวกันประชาชนก็สามารถอาศัยและใช้งานแสง สว่างได้อย่างปกติสุข โดยที่ไม่ได้รับผลร้ายจากการใช้งานแสงสว่าง จากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟประเภทต่างๆ

ประการที่สาม การบูรณาการระหว่างมิติสังคมและ เศรษฐกิจ (integration of the society and the economy) ได้แก่ การบูรณาการระหว่างมิติสังคมและเศรษฐกิจ เพื่อให้ทั้งภาคธุรกิจ ภาคเศรษฐกิจและสังคม มีส่วนในการควบคุมหรือป้องกันมลภาวะ ทางแสงร่วมกัน ซึ่งการบูรณาการระหว่างสองมิตินี้ มุ่งเน้นการสร้าง ความรู้ด้านมลภาวะทางแสง (light pollution knowledge) โดย อาศัยมาตรการทางกฎหมายคุ้มครองผู้บริโภค (consumer law) เพื่อกำหนดแนวทางและกลไกในการสร้างการศึกษาหรือเสริมความ รู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมลภาวะทางแสงแก่ผู้ใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคม ไฟประเภทต่างๆ ในฐานะที่เป็นผู้บริโภค (consumer education) อันจะทำให้ภาคธุรกิจหรือภาคเอกชนที่ใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคม ไฟ ได้ตระหนักถึงโทษภัยของมลภาวะทางแสง อนึ่ง รัฐบาลและ ท้องถิ่นอาจกำหนดมาตรการทางกฎหมายคุ้มครองผู้บริโภค ที่ กำหนดให้ผู้ผลิตหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟประเภทต่างๆ รวมไปถึง ผู้ค้าส่งและผู้ค้าปลีก ให้ความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องหรือเตือนภัย ต่อผู้บริโภคเกี่ยวกับการใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอก อาคารที่ไม่เหมาะสมหรือไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อันอาจก่อให้เกิดมลภาวะทางแสงที่กระทบต่อสุขภาพและระบบนิเวศได้ ทั้งนี้ การบูรณาการระหว่างมิติสังคมและเศรษฐกิจย่อมถือเป็นการสร้าง ความรับรู้ที่เป็นธรรม (equitable perception) ต่อปัญหามลภาวะ ทางแสงที่อาจส่งผลกระทบต่อประชาชนในปัจจุบันและรุ่น อนาคต

ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างกฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสงกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน



unสรุป

โดยสรุปแล้ว มลภาวะทางแสงสามารถส่งผลกระทบต่อ การศึกษาดาราศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม สุขภาพมนุษย์ พลังงานและอาชญากรรมได้ ซึ่งแม้ว่ารัฐบาลหลายประเทศ ได้กำหนดมาตรการทางกฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสงอันเป็น มาตรการทางกฎหมายเฉพาะ ได้แก่ มาตรการการให้อนุญาต ก่อสร้าง ดัดแปลงหรือต่อเติมอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างอื่น มาตรการ กำหนดพื้นที่เพื่อควบคุมมลภาวะทางแสง มาตรการกำหนดเวลา การใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคาร มาตรการ ควบคุมการออกแบบและการติดตั้งหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟให้ เหมาะสม และมาตรการป้องกันการก่อให้เกิดฝุ่นเ็ดือดร้อน รำคาญ จากมลภาวะทางแสง แต่อย่างไรก็ดี มาตรการทางกฎหมายที่มีอยู่ ไม่ได้ครอบคลุมทุกมิติและทุกบริบทของแนวทางการควบคุม มลภาวะทางแสง ที่มลภาวะดังกล่าวอาจกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคมทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

ดังนั้น รัฐบาลหรือท้องถิ่นของประเทศต่างๆ จึงควรศึกษา แนวทางหรือมาตรการควบคุมมลภาวะทางแสงโดยอาศัยมิติต่าง ๆ การพัฒนาอย่างยั่งยืน ทั้งมิติหลักและมิติบูรณาการของการพัฒนา อย่างยั่งยืนดังที่ได้กล่าวมาในข้างต้น เพื่อสร้างกลไกและวิธีการใน การควบคุมมลภาวะทางแสงจากกฎหมายสิ่งแวดล้อม กฎหมาย ผังเมืองและกฎหมายคุ้มครองผู้บริโภค ไม่ให้เกิดผลกระทบต่อ ประชาชนในรุ่นปัจจุบันและรุ่นอนาคต

บรรณานุกรม

Astronomical Society of New South Wales Incorporated. (2012). Light pollution awareness. Retrieved July 11, 2012, from <http://www.asnsw.com/node/747>

BBC News. (2000). Night shifts 'increase breast cancer risk'. Retrieved July 11, 2012, from <http://news.bbc.co.uk/1/hi/health/1092390.stm>

BBC News. (2003). Artificial light linked to breast cancer. Retrieved July 11, 2012, from http://news.bbc.co.uk/1/hi/in_depth/sci_tech/2003/denver_2003/2766161.stm

BBC News. (2006). Light 'risk' to premature babies. Retrieved July 11, 2012, from <http://news.bbc.co.uk/1/hi/health/4799445.stm>

Boyce, P. R. (2003). *Human factors in lighting*. London: Taylors & Francis.

British Astronomical Association. (2012). Medical problems. Retrieved July 11, 2012, from <http://www.britastro.org/dark-skies/health.html>

Champaign Urbana Astronomical Society. (2012). Light pollution in champaign county illinois. Retrieved July 11, 2012, from <http://uias.astro.illinois.edu/lightpollution/culightpoll2.pdf>

Chepesiuk, R. (2009, January). Missing the dark: Health effects of light pollution. *Environ Health Prospect*, 117(1), A20-A27.

City of Toronto Green Development Standard. (2007). *Bird — frandly development guidelines*. Toronto: City of Toronto.

City of Virginia Beach. (2000). *Crime prevention through environmental Design General Guidelines for Design General Guidelines for Designing Safer Communities*. Virginia: City of Virginia Beach, 23-24.

Clark, B. A. J. (2002). *Outdoor lighting and crime, Part 1: Little or no benefit*. Victoria: Astronomical Society of Victoria.

- Clark, B. A. J. (2003). *Outdoor Lighting and crime, Part 2: Coupled growth*. Victoria: Astronomical Society of Victoria.
- Cooke, K. (2005, June). Light pollution, a growing environmental, safety and health hazard for residents of strathfield. Retrieved July 11, 2012, from http://www.cooke.id.au/Vision_2020_Submission.pdf
- Department of Communities & Local Government. (2006). *Lighting in the countryside: Towards good practice - main document*. London: Department of Communities & Local Government.
- Department for Environment Food & Rural Affairs. (2006). *Statutory nuisance from insects and artificial Light*. London: Department for Environment Food & Rural Affairs.
- Department for Environment Food & Rural Affairs. (2010). *An investigation into artificial Light nuisance complaints and associated guidance*. London: Department for Environment Food & Rural Affairs.
- Department for Environment Food & Rural Affairs. (2010). *The royal commission on environmental pollution (RCEP) report on artificial light in the environment*. London: Department for Environment Food & Rural Affairs.
- Department of Environment & Countryside Commission. (1997). *Lighting in countryside: Towards good practice*. London: Department of Environment and Countryside Commission.
- Department for Environmental Food & Rural Affairs. (2010). *An investigation into artificial Light Nuisance complaints and associated guidance*. London: Department for Environment Food and Rural Affairs.
- House of Commons Science & Technology Committee. (2003). *Light pollution and astronomy*. London: The House of Commons.
- Hughes, D., & Morgan-Taylor, M. (2004). And can't look up and see the stars. *Journal of Environmental Law*, 16(2), 215-232.
- Illuminating Engineer Society & International Dark - Sky Association. (2011). *Joint IDA - IES model lighting ordinance (MLO) with user's guide*. Arizona: International Dark-Sky Association.
- Institution of Lighting Engineers. (2009). *Domestic security lighting, friend or foe*. Rugby, UK: Institution of Lighting Engineers.
- Longcore, T., & Rich, C. (2004). Ecological light pollution. *Frontiers in ecology and the environment*, 2(4), 191-198.
- Morgan-Taylor, M. P. (2006). Light pollution and nuisance: The enforcement guidance for light as a statutory nuisance. *Journal of Planning & Environment Law*, August, 1114-1127.
- Morgan-Taylor, M. P. & Huges, D. (2005). Exterior lighting as a statutory nuisance. *Journal of Planning Law*, Sep, 1131-1144.
- Patriarca, E., & Debernardi, P. (2010). *Bats and light pollution*. Brussels: Eurpbats.
- Ploetz, K. M. (2002). Light pollution in the united states: An overview of the inadequacies of the common law and state and local regulation. *New England Law Review*, 36(4), 985-1039. Retrieved July 11, 2012, from <http://www.nesl.edu/lawrev/vol36/4/Ploetz.pdf>
- Royal Academy of Engineering. (2005). *Engineering for sustainable development: Guiding principles*. London: Royal Academy of Engineering.
- Royal Commission on Environmental Pollution. (2009). *Artificial light in the environment*. London: Royal Commission on Environmental Pollution.
- Temple Group. (2006). *Assessment of the problem of light pollution from security and decorative light*. London: Temple Group.