

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาความเข้มของแสงสว่างภายในอาคารโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา โดยทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- 2.1 แสงสว่างกับการมองเห็น
- 2.2 ความรู้เกี่ยวกับความเข้มของแสงสว่าง
- 2.3 การจัดแสงสว่างภายในอาคาร
- 2.4 ผลกระทบของแสงสว่างและการควบคุมป้องกัน
- 2.5 มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง
- 2.6 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แสงสว่างกับการมองเห็น

แสงสว่างนับว่ามีความสำคัญต่อการมองเห็นของมนุษย์เป็นอย่างมาก ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการดังนี้

2.1.1 โครงสร้างของดวงตา

ดวงตาเป็นอวัยวะที่สำคัญและซับซ้อนที่สุดอวัยวะหนึ่งของเรา ดวงตาเป็นอวัยวะที่ทำให้เราได้รับรู้แสง เป็นหน้าต่างของเราสู่โลก ทำให้เรามองเห็นและรับรู้ภาพต่างๆ รอบตัว เป็นหนึ่งในประสาทสัมผัสที่สำคัญทั้งห้าของร่างกาย เราใช้สายตาในเกือบทุกสิ่งที่เราทำ ไม่ว่าจะเป็นการอ่าน การทำงาน ดูทีวี เขียนจดหมาย ขับรถ และกิจกรรมอื่นๆ อีกนับไม่ถ้วน สายตาคือหนึ่งในประสาทสัมผัสทั้งห้าที่มีความสำคัญมากที่สุด และหลายคนกลัวการตาบอดมากกว่าความพิการอื่นๆ ตาช่วยให้เราสามารถมองเห็น และตีความรูปร่าง สีและมิติของวัตถุต่างๆ โดยการประมวลผลจากแสงสะท้อน

ตาเปลี่ยนรังสีของแสงเป็นสัญญาณไฟฟ้า แล้วส่งไปยังสมอง ซึ่งจะแปลสัญญาณไฟฟ้าเหล่านี้เป็นภาพที่เรามองเห็น ลูกตามีรูปร่างกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้ว บรรจุอยู่ในโพรงรูปทรงกรวยในกะโหลกศีรษะที่เรียกว่ากระดูกเบ้าตา เบ้าตาถูกล้อมรอบด้วยเนื้อเยื่อไขมันเพื่อป้องกันอันตรายต่อดวงตา และสามารถทำให้เปิด-ปิดตาได้อย่างง่ายดาย อวัยวะกลมๆ เล็กๆ คู่นี้จะประกอบด้วยเนื้อเยื่อสำคัญ 3 ส่วน ทำหน้าที่แตกต่างกันและมีกล้ามเนื้อยึดอยู่ 6 มัด สำหรับช่วยให้ดวงตาทั้งสอง สามารถทำงานสัมพันธ์กันตลอดเวลาส่วนที่สำคัญของดวงตาคือม่านตา กระจกตา แก้วตา จอตา เยื่อบุตา จุตรับภาพ และเส้นประสาทตา

2.1.1.1 กระจกตา มีลักษณะเป็นเยื่อบางใส รูปทรงคล้ายหน้าต่างรูปโดมที่ครอบคลุมอยู่ด้านหน้าของลูกตา มีพื้นผิวที่ทำหน้าที่หักเหแสงที่ผ่านเข้าไปในลูกตาทำให้ดวงตามีกำลังที่จะโฟกัสได้มากถึง 2/3 เท่า โดยการทำงานคล้ายเรามองผ่านหน้าต่าง

2.1.1.2 ม่านตา เป็นส่วนที่เป็นสีของนัยน์ตา ซึ่งอาจมีสีดำ สีน้ำตาลหรือสีฟ้าตามเชื้อชาติ ม่านตาทำหน้าที่เปรียบเสมือนรูรับแสงของกล้องถ่ายภาพ คือ ช่วยในการควบคุมขนาดของรูม่านตา โดยการหดตัวหรือขยายตัวของกล้ามเนื้อม่านตา เพื่อให้ปริมาณแสงที่ผ่านเข้าไปสู่เลนส์ตาอยู่ในระดับ

พอเหมาะโดยปกติ รูม่านตาจะขยายเมื่ออยู่ในที่มืด และหดตัวเมื่ออยู่ในที่สว่าง เพื่อปรับแสงที่เข้าสู่ดวงตาให้เหมาะสมกับการมองเห็น และไม่เป็นอันตรายต่อจอประสาทตา

2.1.1.3 รูม่านตา คือ สีดำของนัยน์ตา อยู่ตรงกลางดวงตามีหน้าที่ควบคุมปริมาณแสงที่ผ่านเข้าสู่ลูกตาเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีแสงจ้ารูม่านตาจะหดทำให้แสงเข้าตาได้น้อยลงส่วนในที่มืดรูม่านตาจะขยายเพื่อให้แสงเข้าตาได้มากขึ้น

2.1.1.4 เลนส์แก้วตา เป็นส่วนที่ใสอยู่หลังม่านตาหน้าที่ของเลนส์แก้วตาคือช่วยโฟกัสเพื่อการมองเห็นที่ชัดเจนมากขึ้นสำหรับการอ่านหรือการมองระยะใกล้โดยการปรับรูปร่างของเลนส์ให้เหมาะสม โดยมีแกนของเลนส์แก้วตาที่ถูกหุ้มด้วยเนื้อเยื่อรอบๆ แกนกลาง และถูกพยุงด้วยถุงหุ้มเลนส์

2.1.1.5 น้ำวุ้นตามีลักษณะคล้ายเจลอยู่ด้านหลังลูกตาเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของตาในการช่วยรักษาและทำให้ตาคงรูปร่างปกติโดยมีน้ำเป็นองค์ประกอบประมาณ 2 ใน 3 ของปริมาตรน้ำในตา เยื่อบุตา มีลักษณะเป็นเยื่อเมือกบางๆ ใสๆ ทำหน้าที่คล้ายผนังภายในอาคารบุเปลือกตาด้านในและส่วนนอกของตาขาวยังมีต่อมขับเมือกและน้ำตาทำหน้าที่หล่อลื่น ประกอบด้วยเซลล์และเยื่อฐานซึ่งคลุมส่วนนอกของตาขาวยและบุเปลือกตาด้านใน มีเส้นเลือดเลี้ยงไปทั่ว และแทบจะมองไม่เห็นได้ด้วยตาเปล่า

2.1.1.6 นัยน์ตาขาว เป็นส่วนสีขาวของลูกตา เป็นผนังตาชั้นนอกซึ่งหนาไม่ยืดหยุ่นแต่แข็งแรง มีสีขาวทึบแสงผ่านไม่ได้ ทำหน้าที่ป้องกันอันตรายต่อลูกตาช่วยให้เกิดความแข็งแรงและเป็นโครงสร้างของลูกตา

2.1.1.7 คอร์รอยด์เป็นชั้นที่แทรกอยู่ระหว่างจอประสาทตาและนัยน์ตาขาว ด้านหลังประกอบด้วยเส้นเลือดจำนวนมาก เพื่อหล่อเลี้ยงจอประสาทตา

2.1.1.8 แมคคูล่าคือ ศูนย์กลางจอประสาทตา เป็นส่วนที่เล็กและเปราะบางของจอประสาทตา เป็นจุดโฟกัสของภาพ ช่วยให้เห็นภาพได้ชัดเจนที่สุด กิจกรรมที่ต้องการการโฟกัสภาพ เช่น การอ่านหนังสือ

2.1.1.9 จอประสาทตาเป็นชั้นบางๆ ของเซลล์รับภาพที่อยู่ด้านหลังของดวงตา เป็นอวัยวะสำคัญที่ประกอบด้วยเส้นประสาทตาที่มีความละเอียดสูงอยู่ในผนังชั้นในของลูกตาทำหน้าที่คล้ายกับฟิล์มถ่ายรูปโดยจะทำหน้าที่ในการรับแสงส่งสัญญาณภาพที่ได้ผ่านไปทางเส้นประสาทตาสู่สมองเพื่อแปลสัญญาณเป็นภาพที่เรามองเห็น ทำให้เรารู้ว่าเป็นภาพอะไร

2.1.1.10 เส้นประสาทตาอยู่ทางด้านหลังของลูกตาใกล้กับแมคคูล่า ทำหน้าที่เป็นตัวส่งผ่านการกระตุ้นของการมองเห็นจากจอประสาทตามายังสมอง

2.1.2 กลไกการมองเห็น

การมองเห็นนั้น ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของนัยน์ตาและระบบประสาท โดยมีเลนส์ (Lens) อยู่ที่ส่วนหน้าของลูกตาทำหน้าที่รวมแสงให้ไปตกกระทบที่ตัวรับแสง เรียกว่า Receptors ซึ่งอยู่ในลูกตา และมีระบบประสาท ทำหน้าที่นำสัญญาณจาก Receptors ส่งไปสู่สมองนัยน์ตามีลักษณะเป็นรูปทรงกลม แบ่งเป็น 2 ห้อง ด้านหน้า และด้านหลัง (Anterior and Posterior Chambers) มีผนัง 3 ชั้น ได้แก่

2.1.2.1 ผนังชั้นนอก เรียกว่า ชั้นเปลือกลูกตาหรือสเคลอรา (Sclera หรือ Protective Layer) ทำหน้าที่ปกป้องอันตรายให้แก่เนื้อเยื่อชั้นใน โดยผนังชั้นนี้จะมีลักษณะทึบแสงสีขาว ยกเว้นด้านหน้าซึ่งโปร่งแสงเพื่อให้แสงผ่านเข้าสู่ชั้นนัยน์ตา เรียกว่า กระจกตา (Cornea)

2.1.2.2 ผนังชั้นกลาง เรียกว่า โครอยด์ (Choroid หรือ Pigmented Layer) ผนังชั้นนี้เป็นที่อยู่ของเลนส์ตา (Crystalline lens) ซึ่งมีกล้ามเนื้อเรียบ ชื่อว่า Ciliary Muscle ช่วยในการทำงานของเลนส์ตาด้านหน้าของเลนส์ตา มีแผ่นกล้ามเนื้อบางๆ ทึบแสง เรียกว่า ม่านตา (Iris) ปิดคลุมเลนส์ไว้ มีช่องตรงกลางเพื่อให้แสงผ่าน เรียกว่า รูม่านตา (Pupil) กล้ามเนื้อ 2 ชุดเล็กๆ ที่เกาะอยู่รอบ Iris คือ กล้ามเนื้อเซอร์คิวลาร์ (Circular Muscle หรือ Sphinctor Pupillae) ทำหน้าที่ลดขนาดของรูม่านตา เมื่ออยู่ในสภาวะที่มีแสงสว่างจ้ามาก และกล้ามเนื้อเรเดียล (Radial Muscle หรือ Dilator Pupillae) ทำหน้าที่ขยายม่านตาเมื่อเวลาอยู่ในที่มืด

2.1.2.3 ผนังชั้นใน เรียกว่า จอตาหรือเรตินา (Retina หรือ Light Sensitive Layer) เป็นชั้นที่มีเนื้อเยื่อประสาทอยู่ในชั้นนี้มีเซลล์รับแสง ซึ่งไวต่อแสง และเซลล์ประสาท (Nerve Cells) เรียงตัวเป็นชั้นอย่างมีระเบียบอยู่มากมาย จำนวน 10 ชั้น ประกอบด้วย เซลล์รับแสง (Visual Receptors) ได้แก่ เซลล์รูปแท่ง (Rod Cells) และเซลล์รูปกรวย (Cone Cells) เชื่อมอยู่กับเซลล์ประสาทอีก 4 ชนิด คือ ไบโพลาร์เซลล์ (Bipolar Cells) แองเกลียนเซลล์ (Ganglion Cells) ฮอริซอนทอลเซลล์ (Horizontal Cells) และอะมาครินเซลล์ (Amacrine Cells) โดยแองเกลียนเซลล์รวมตัวเป็นเส้นประสาทตา (Optic Nerve) นำไปสู่สมอง

2.1.3 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็น

การมองเห็นของมนุษย์แต่ละคนจะแตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะองค์ประกอบหลายประการด้วยกันที่มีส่วนเข้ามาเกี่ยวข้องกับการมองเห็น องค์ประกอบที่สำคัญเหล่านี้ได้แก่

2.1.3.1 ขนาด (Size)

ขนาดของวัตถุที่เรามองดูถ้ามีขนาดใหญ่จะมองเห็นได้ง่ายกว่าวัตถุที่มีขนาดเล็ก ระยะทางที่มองดูมีส่วนสัมพันธ์ด้วย กล่าวคือ วัตถุชิ้นหนึ่งมองเห็นเล็กกว่าเมื่อมองจากระยะไกล แต่เมื่อร่นระยะมองให้ใกล้เข้ามาถึงจะมองเห็นใหญ่ขึ้น

2.1.3.2 คอนทราสต์ (Contrast)

คอนทราสต์หรือความแตกต่างระหว่างวัตถุที่กำลังมองกับสิ่งอื่นๆ ที่อยู่ข้างเคียง (Background) จะมีอิทธิพลต่อการมองเห็น ถ้าคอนทราสต์มีการมองเห็นก็ชัดเจนและแม่นยำมากยิ่งขึ้น ยกตัวอย่างเช่น ตัวพิมพ์สีดำบนกระดาษขาวนั้นจะมองเห็นอ่านได้ง่ายกว่าตัวพิมพ์ชนิดเดียวกันอยู่บนกระดาษสีเทา เป็นต้น

2.1.3.3 เวลา (Time)

มีหลายกรณีที่วัตถุกำลังมองเห็นหรือผู้มองเองมีการเคลื่อนไหวขณะนั้น เรื่องของเวลาที่อำนวยความสะดวกสำหรับการมองเห็น จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกประการหนึ่งของความแม่นยำในการมองเห็น การเคลื่อนไหวของวัตถุที่จะมองต้องไม่เร็วมากจนกระทั่งตาไม่สามารถจะติดตามการเคลื่อนไหวดังกล่าวจับภาพได้ทัน ยกตัวอย่างเช่น เมื่อมองวงล้อที่หมุนช้าๆ การมองเห็นก็จะเริ่มชัดเจนมากขึ้นและสามารถบอกรายละเอียด ของวงล้อนั้นได้เพิ่มมากขึ้น เป็นต้น

2.1.3.4 ความสว่าง (Brightness)

ความสว่างของวัตถุที่ถูกมอง ซึ่งก็คือปริมาณแสงสว่างที่เปล่งและสะท้อนออกมาจากผิวของวัตถุที่ถูกมองจะมีหน่วยเป็นฟุตแลมเบิร์ต (Foot-Lambert) ในเมื่อพื้นที่ของวัตถุที่ถูกมองนั้นมีหน่วยเป็นตารางฟุต การมองเห็นจะเกิดได้ก็โดยการที่มีแสงสว่างจากวัตถุที่ถูกมองเดินทางมาเข้าสู่

ตาของผู้มอง ดังนั้นถ้าวัตถุปราศจากความสว่างเสียแล้ว การมองเห็นย่อมจะเกิดขึ้นไม่ได้ คนเราก็คือเปรียบเสมือนว่าตาของตนนั่นเอง

2.1.3.5 สี (Color)

ความสำคัญของการมองเห็นจะมีความเกี่ยวข้องกับแสงสว่าง ทั้งนี้เพราะพื้นผิวของวัตถุที่มีสีต่างๆกันนั้นจะสะท้อนแสงได้ไม่เท่ากัน พวกที่มีสีอ่อนจะสะท้อนแสงได้มากกว่าทำให้มีความสว่างมากกว่าพวกสีเข้ม นอกจากนี้ยังมีสีอื่นที่เกี่ยวข้องกับคอนทราสต์อีกด้วย ถ้าวัตถุที่ถูกมองมีสีแตกต่างกันจากสิ่งอื่นๆ ที่อยู่ข้างเคียงก็จะมีคอนทราสต์มาก ทำให้มองเห็นได้ง่ายและชัดเจนขึ้น

2.1.3.6 ระดับความสามารถในการมองเห็นของตา (Level of perception of eye)

เป็นองค์ประกอบที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล เช่น คนที่มีความผิดปกติทางสายตาย่อมต้องการแสงสว่างที่มากกว่าคนปกติ คนสูงอายุต้องการแสงสว่างมากกว่าคนอายุน้อย เป็นต้น หรือแม้แต่คนปกติก็ต้องการแสงสว่างเพื่อการมองเห็นที่สบายตาไม่เท่ากัน (สุทิน อยู่สุข และ ศักดิ์สิทธิ์ ตรีเดช, 2538)

2.2 ความรู้เกี่ยวกับความเข้มของแสงสว่าง

2.2.1 ความหมายความเข้มของแสงสว่าง (Illuminance) หมายถึง ปริมาณแสงที่ตกกระทบลงบนหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่กำหนดหน่วยวัดความเข้มแสง มีหน่วยเป็น ลักซ์ (Lux) หรือเป็น ฟุตเทียน (Foot Candle) 1 ฟุตเทียน = 10.76 ลักซ์ (กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน, 2549)

แสง คือ เคลื่อนแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Wave) ประเภทหนึ่ง ซึ่งอยู่ในช่วงความยาว คลื่นที่สายตามนุษย์มองเห็น หรือบางครั้งอาจรวมถึงการแผ่รังสีแม่เหล็ก ไฟฟ้าในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่รังสีอินฟราเรด (Infrared) ถึงรังสีอัลตราไวโอเล็ต (Ultraviolet) ด้วยความถี่ของคลื่นแสงที่แตกต่างกันนั้นขึ้นอยู่กับความเร็วในการสั่นสะเทือน ถ้าหากคลื่นแสงยังมีความถี่สูงมากก็จะมีคลื่นสั้นแต่ความยาวคลื่นก็จะยิ่งน้อย โดยแสงที่เรามองเห็นได้นั้นเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ในระดับที่ดวงตามนุษย์สามารถมองเห็นได้ ซึ่งปกติแล้วแสงจะเคลื่อนที่ในสุญญากาศ ด้วยความเร็ว 299,792,458 เมตรต่อวินาที (กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน, 2549)

แสง เป็นพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงความยาวคลื่นซึ่งสามารถกระตุ้นจอภาพ (Retina) และทำให้เกิดการมองเห็นได้ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ปรากฏบนโลกมีความยาวคลื่นในช่วงที่กว้างมากคือ จากคลื่นวิทยุซึ่งมีความยาวคลื่น (Wave length) เป็นเมตรหรือกัวนั้น จนถึงรังสีเอ็กซ์ (X-ray) ซึ่งมีความยาวคลื่นสั้นกว่าหนึ่งนาโนเมตร (10⁻⁹ เมตร) แสงที่ตาของมนุษย์สามารถมองเห็นได้อยู่ในช่วงระหว่างคลื่นวิทยุ และรังสีเอ็กซ์ พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้ามีคุณสมบัติเป็นได้ทั้งคลื่นและอนุภาค พลังงานที่มีความยาวคลื่นกว้าง เช่นคลื่นวิทยุมีคุณสมบัติค่อนข้างไปทางคลื่น ในขณะที่พลังงานซึ่งมีความยาวคลื่นสั้น เช่น รังสีเอ็กซ์คุณสมบัติส่วนใหญ่เป็นอนุภาค (โฟตอน) ดังนั้นแสงที่ตาสามารถมองเห็นได้นั้นจึงมีลักษณะที่เฉพาะคือ มีคุณสมบัติผสมผสานระหว่างคลื่นและอนุภาค มีความยาวคลื่นในช่วง 380 – 770 นาโนเมตร

2.2.2 ความสำคัญของความเข้มข้นของแสงสว่าง

สามารถวัดได้หลายค่า เช่น แรงเทียน lumen lux แรงเทียน หรือ candle power มีหน่วยเป็น cd หรือ candle 1 cd หมายถึง เมื่อเราเอาแหล่งกำเนิดแสง มาวางไว้ที่กลางวัตถุทรงกลม มีรัศมี 1 ฟุต ในพื้นที่ 1 ตารางฟุตนั้น จะวัดความสว่างได้เท่ากับ 1 ฟุต-แคนเดิล (1 fc or หรือเท่ากับ 1 lumen/ft²) อาจเรียกย่อว่า 1 lumen (lm) นั่นคือ ในพื้นที่ทรงกลม 1 ตารางฟุต จะมีเส้นแสงมาตก 1 เส้น หรือ 1 lumen

Lumen เป็นการวัด flux หรือ ว่ามีพลังงานแสงออกมาจากแหล่งกำเนิดนั้น ๆ เท่าไร ในเวลาหนึ่ง ๆ (วัดเฉพาะแสงช่วงสายตามองเห็น ไม่ใช่พลังงานทั้งหมด)

Lux เป็นการวัด illumination หรือ ความส่องสว่าง (flux คือ พลังงานแสงที่ออกจากจุดกำเนิด แต่ illumination เป็นพลังงานแสงที่ตกกระทบตัวพื้นผิว)

หากต้องการแปลงหน่วยก็สามารถแปลงได้ง่าย ๆ คือ

$$1 \text{ fc (foot-candle)} = 1 \text{ lumen / ft}^2$$

$$1 \text{ fc} = 1/10.76 \text{ lumen / m}^2 \text{ หรือ lux}$$

$$1 \text{ fc} = 0.09 \text{ lux}$$

$$1 \text{ lux} = 10.76 \text{ fc} = 10.76 \text{ lm/ft}^2$$

Power Consumption วัดออกมาเป็น Wattage หรือ watt พุดง่าย ๆ ก็เป็น ค่าใช้จ่ายที่จะต้องเสียจากการใช้หลอด มักจะสัมพันธ์กับความสว่างของหลอดไฟ ยิ่งวัตต์มาก แสงที่ได้จะเข้มกว่าวัตต์น้อย แต่ก็ไม่เสมอไป เมื่อเทียบกับหลอดต่างชนิดกัน ในวัตต์เท่า ๆ กันการให้ความสว่างก็ต่างกันกับหลอดแต่ละชนิด

2.2.3 วิธีการตรวจวัด

วิธีการตรวจวัดความเข้มข้นของแสงสว่างของห้องต่างๆในการศึกษานี้จะทำการตรวจวัดแสง 2 แบบ โดยใช้เครื่องวัดแสงสว่างลักซ์มิเตอร์ (Lux Meter) คือการตรวจวัดแสงเฉลี่ยแบบพื้นที่ทั่วไป (Area measurement) และการตรวจวัดแสงแบบจุดปฏิบัติงาน (Spot Measurement) ดังนี้

1) การตรวจวัดแสงเฉลี่ยแบบบริเวณพื้นที่ทั่วไป (Area Measurement) จะทำการตรวจวัดในพื้นที่ห้องเรียน ห้องเรียนพร้อมห้องปฏิบัติการและห้องปฏิบัติการต่างๆ โดยจะทำการตรวจวัดแสงสว่าง ณ ตำแหน่งต่างๆ ของห้อง

2) การตรวจวัดแสงแบบจุดปฏิบัติงาน (Spot Measurement) จะทำการตรวจวัดในห้องปฏิบัติงานครูในแต่ละตำแหน่งของโต๊ะผู้ปฏิบัติงาน

2.3 การจัดแสงสว่างภายในอาคาร

แสงสว่าง นับเป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตปัจจุบัน นอกจากการใช้ประโยชน์ของแสงสว่างในการมองเห็น อันเป็นกลไกของระบบประสาทสัมผัสหนึ่งที่ทำให้มนุษย์รับรู้และประมวลผล โดยเป็นการสื่อสารทางภาพยังสามารถนำมาใช้ในรูปแบบอื่นๆ เช่น การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในการขับเคลื่อน หรือทำให้เครื่องจักร อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ทำงาน เป็นต้น จึงนับว่าแสงสว่างเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่ทำให้เกิดกิจกรรมการดำเนินการ การปฏิบัติงานต่างๆ เป็นได้ด้วยดี

2.3.1 การจัดแสงสว่างอย่างเหมาะสมในสถานที่ทำงาน

การจัดแสงสว่างในสถานประกอบการให้มีสภาพเหมาะสม ต้องคำนึงถึงปัจจัยที่สำคัญในเรื่อง

- 1) การเลือกระบบแสงสว่างและแหล่งกำเนิดแสงสว่าง
- 2) ลักษณะห้องหรือพื้นที่ใช้งาน 1/2 แสงสว่างในที่ทำงาน
- 3) คุณภาพและปริมาณของแสงสว่าง
- 4) การดูแลบำรุงรักษาระบบแสงสว่าง

2.3.2 การจัดระบบแสงสว่างไม่เหมาะสม

1) การจัดระบบแสงสว่างภายในอาคาร เป็นการส่องสว่างแบบทั่วไป มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อกระจายแสงสว่างให้มีการส่องสว่างทั่วบริเวณการทำงานภายในอาคาร ไม่ได้เป็นการจัดหรือติดตั้งระบบไฟเฉพาะจุด ฉะนั้นงานบางลักษณะ ที่ต้องการความเข้มของแสงสว่างสูงกว่าหรือมากกว่าระบบแสงสว่างทั่วไปภายในอาคาร จึงทำให้มีความเข้มแสงสว่างไม่เพียงพอ

2) โคมไฟที่ให้แสงสว่างสำหรับบริเวณการทำงานอยู่ในระดับสูง หรือโคมไฟอยู่ห่างกันมาก ทำให้ความเข้มแสงสว่างไม่เพียงพอ มักพบในอาคารโรงงานที่มีเพดานหรือหลังคาสูง

3) การติดตั้งหลอดไฟในลักษณะของโคมเปลือย ทำให้เกิดการกระจายของแสงสว่างทุกทิศทาง หลอดไฟที่ติดตั้งนี้หากติดตั้งสูงเกินไป ก็อาจทำให้ความเข้มของแสงสว่างไม่เพียงพอ (ขึ้นอยู่กับจำนวนหลอดไฟ และกำลังไฟ) หากติดตั้งในระดับต่ำลงมา ก็อาจก่อให้เกิดปัญหาแสงจ้าส่องเข้าสู่สายตาของผู้ปฏิบัติงานที่เรียกว่า แสงพร่าตา

4) การติดตั้งหลอดไฟใกล้เสาหรือคาน ทำให้เกิดเงาบังบริเวณการทำงาน

5) ความเข้มแสงสว่างไม่เพียงพอกับลักษณะงานที่ทำงานเนื่องจากจำนวนหรือขนาดของหลอดไฟไม่เพียงพอในการส่องแสงสว่าง

6) ระหว่างโคมไฟ และจุดที่เป็นบริเวณการทำงานไม่เหมาะสม เช่น มีจุดการทำงานบางจุดที่อยู่ กึ่งกลางระหว่างตำแหน่งติดตั้งโคมไฟ ทำให้ความเข้มของแสงสว่างไม่เพียงพอ

2.3.3 การปรับปรุงระบบแสงสว่างในบริเวณการทำงาน หรือมีแสงสว่างในสถานที่ทำงานไม่เพียงพอสามารถเลือกพิจารณาแก้ไขตามความเหมาะสม ได้แก่

1) ติดดวงไฟเพิ่มเติม

2) ติดตั้งดวงไฟเพิ่มเฉพาะจุดที่มีการทำงาน เปิดไฟเมื่อการทำงานนั้นต้องการแสงสว่างเพิ่มเป็นพิเศษ เช่น งานเย็บผ้า เย็บหนัง และปิดไฟเมื่อไม่ใช้งาน

3) ลดระดับความสูงของดวงไฟลงมาอยู่ในระยะที่สามารถให้ปริมาณแสงสว่างเพียงพอ

4) ใช้โคมไฟที่ทำด้วยสีเงินหรือสีขาว ซึ่งมีประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงได้ดี ช่วยเพิ่มแสงสว่างในบริเวณการทำงาน

5) เปลี่ยนตำแหน่งการทำงานไม่ให้อยู่ในตำแหน่งที่มีเงา หรือเกิดเงาจากตัวผู้ปฏิบัติงาน

6) ใช้แสงสว่างจากธรรมชาติช่วยในการเพิ่มแสงสว่าง

7) สีของผนัง ฝ้าเพดานที่มีสีอ่อนจะสะท้อนแสงได้ดีกว่าสีมืดทึบ

8) ทำความสะอาดดวงไฟ ผนัง เพดาน และพื้นที่/บริเวณที่มีผลกระทบทำให้แสงสว่าง

ลดลง

2.4 ผลกระทบของแสงสว่างและการควบคุมป้องกัน

2.4.1 ผลกระทบของแสงสว่าง

1) ผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานและอันตรายที่เกิดจากแสงสว่าง สามารถจำแนกได้ 3 ลักษณะ คือ

1.1) แสงสว่างที่น้อยเกินไป จะมีผลเสียต่อสายตา ทำให้กล้ามเนื้อตาทำงานมากเกินไป โดยบังคับให้ม่านตาเปิดกว้างเพราะการมองเห็นนั้นไม่ชัดเจน ต้องใช้เวลาในการมองรายละเอียดนั้น ทำให้เกิดการเมื่อยล้าของตาที่ต้องเพ่งออกมา ปวดตา มีน้ต้อกระจก ประสิทธิภาพของขั้วและกำลังใจในการทำงานลดลง การหยิบจับใช้เครื่องมือเครื่องจักรผิดพลาดเกิดอุบัติเหตุขึ้น หรือไปสัมผัสส่วนที่เป็นอันตราย

1.2) แสงสว่างที่มากเกินไป จะทำให้ผู้ทำงานเกิดความไม่สบาย เมื่อยล้า ปวด แสบตา มีน้ต้อกระจก วิงเวียน และอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้

1.3) แสงจ้า แสงจ้าตาที่เกิดจากแหล่งกำเนิดโดยตรง (Direct glare) หรือแสงจ้าตาที่เกิดจากการสะท้อนแสง (Reflected glare) จากวัสดุที่อยู่ในสิ่งแวดล้อม เช่น ผนังห้อง เครื่องมือ เครื่องจักร โต๊ะทำงาน เป็นต้น จะทำให้ผู้ทำงานเกิดความไม่สบาย เมื่อยล้า ปวดตา มีน้ต้อกระจก กล้ามเนื้อหนังตากระตุก วิงเวียน นอนไม่หลับ การมองเห็นแย่งลง นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดผลทางจิตใจ คือเบื่อหน่ายในการทำงาน ขั้วและกำลังใจในการทำงานลดลง เป็นผลทำให้เกิดอุบัติเหตุได้เช่นเดียวกัน

2) ผลกระทบต่องาน

ความเข้มของแสงสว่างที่ไม่เหมาะสม จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงาน กล่าวคือ ผลผลิตและคุณภาพลดลง ข้อผิดพลาด และอุบัติเหตุเพิ่มขึ้น เป็นต้น

2.4.2 การควบคุมและป้องกัน (กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน, 2549)

1) การจัดการกับแหล่งแสง

การจัดแสงสว่างให้มีสภาพที่เหมาะสม มีหลักในการพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1.1) การเลือกระบบแสงสว่างและแหล่งกำเนิดแสงสว่าง

แสงสว่างตามธรรมชาติ เป็นแหล่งกำเนิดของแสงสว่างที่ดีที่สุดและถูกที่สุด การจัดพื้นที่ของสถานประกอบการให้มีพื้นที่ของหน้าต่างหรือช่องแสงเข้าจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ หากต้องการนำประโยชน์จากแสงสว่างธรรมชาติมาใช้ ควรให้มีพื้นที่ของหน้าต่างมากกว่า 1/3 ของพื้นที่ของสถานประกอบการนั้น แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงความร้อนที่จะเข้ามาด้วย

1.2) ลักษณะของห้องหรือพื้นที่ใช้งาน

ลักษณะของพื้นที่ห้องหรือพื้นที่ใช้งาน นับเป็นส่วนสำคัญที่สุดในการที่จะนำรายละเอียดไปใช้เป็นข้อพิจารณาในการกำหนดความสว่างให้เหมาะสม เพื่อให้เกิดการมองเห็นที่ดี การจัดสภาพแวดล้อมในการมองเห็นเพื่อให้เกิดความรู้สึกสบายและอยากทำงาน การพิถีพิถันในการเลือกใช้สีและวัสดุในการทำเพดานและผนัง ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะช่วยเพิ่มการมองเห็นให้ดียิ่งขึ้น โดยจะลดการสูญเสียจากแสงสะท้อนการกระจายของแสงดีขึ้น ปกติแล้วการทาสีเพดานควรทาสีที่ใกล้เคียงกับสีขาวให้มากที่สุดและผนังไม่ควรทาสีที่ความมันวาว ควรทาสีอ่อนๆ

1.3) ปริมาณของแสงสว่างที่เพียงพอและมีคุณภาพ

ลักษณะงานแต่ละชิ้น ต้องการปริมาณแสงสว่างไม่เท่ากัน ลักษณะงานที่มีความละเอียดมาก หรือชิ้นงานขนาดเล็กมาก หรือทำงานกับชิ้นงานที่มีสีทึบ ย่อมต้องการปริมาณแสงสว่าง

มากกว่างานที่มีชิ้นงานขนาดใหญ่หรือมีสีอ่อน นอกจากปริมาณแสงสว่างที่พอเหมาะกับลักษณะงานแล้ว คุณภาพของแสงสว่างก็มีความสำคัญมาก

2) แสงสว่างที่ควรหลีกเลี่ยง

ก. การลดแสงจ้าจากหน้าต่าง

ติดผ้าม่าน ที่บังตา บานเกร็ด ต้นไม้ หรือไม้เลื้อยต่างๆ

เปลี่ยนเป็นกระจกฝ้าแทนกระจกใส

เปลี่ยนทิศทางของโต๊ะและการนั่งทำงาน โดยให้แสงสว่างเข้าด้านข้าง หรือนั่งหันหลัง

ให้หน้าต่าง แทนการหันหน้าไปหาแสง แต่ต้องระวังการเกิดเงาบังแสงสว่างที่ตกกระทบชิ้นงาน

ข. การลดแสงจ้าจากดวงไฟ

การใช้โคมไฟ หรือที่ครอบลึกลับพอสมควร ขอบด้านในทาสีเข้มและผิวด้าน

ติดตั้งโคมไฟให้ต่ำพอ เพื่อว่าแสงจ้าที่พื้นผิวจะถูกลบหายไป แต่ให้มีระดับสูงเพียงพอที่จะช่วยในการส่องสว่าง

ค. การลดแสงจ้าจากการสะท้อน

การปรับเปลี่ยนตำแหน่งของแหล่งแสง

การลดความสว่างของแหล่งแสง

การเลือกใช้ผิววัสดุที่มีการสะท้อนแสงต่ำ

การทำฉากป้องกันแสงสะท้อน

การทำฉากหลัง (Background) ข้างเคียงให้สว่างกว่า โดยออกแบบพื้น/วัสดุผิวสีอ่อน

ให้อยู่ด้านหลัง

3) การหลีกเลี่ยงการเกิดเงา

การวางโต๊ะในลักษณะที่สามารถหลีกเลี่ยงการเกิดเงาในบริเวณที่ทำงาน

จัดกลุ่มดวงไฟสำหรับกลุ่มต่างๆ ของเครื่องจักร

จัดทิศทางของแสง

การเพิ่มแสงสว่างจะสามารถป้องกันการเกิดเงาได้ ดังนั้นการดูแลความสะอาด และเพิ่ม

จำนวนหน้าต่างและช่องแสง เป็นวิธีทางหนึ่งที่สามารถเพิ่มส่องสว่างได้

4) การบำรุงรักษาแสงสว่าง

แม้จะมีปริมาณและคุณภาพของแสงสว่าง ที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงานนั้นแล้ว แต่หากไม่มีการดูแลบำรุงรักษาระบบแสงสว่างอย่างเหมาะสม ความเข้มของการส่องสว่างที่ได้รับจะเหลือเพียงครึ่งเดียวและทำให้การจัดการแสงสว่างที่ดำเนินการไว้ไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานได้ โดยสาเหตุที่ทำให้ระบบการส่องสว่างลดลง คือ

ฝุ่น หรือสิ่งสกปรกที่ติดอยู่บนดวงไฟ พื้นผิวงานต่างๆ รวมทั้งพื้นผิวห้องด้วย อาทิเช่น ฝ้า กำแพง เพดาน หน้าต่าง ช่องแสง เป็นต้น

อายุการใช้งานของแหล่งกำเนิดแสง เช่น ดวงไฟ หลอดฟลูออเรสเซนต์ (ก่อนที่หลอดจะขาดหรือหมดอายุ ความสว่างของหลอดไฟจะลดลง 25-30% เมื่อเทียบกับหลอดไฟใหม่)

การนำสิ่งของต่างๆ วางกีดขวางทางเข้าของแสงสว่าง หรือตั้งบังทางที่แสงส่องสว่างผ่านมายังบริเวณที่ปฏิบัติงาน

2.5 มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง

ในการตรวจวัดแสงเฉลี่ยแบบบริเวณพื้นที่ทั่วไป ได้ใช้ความเข้มของแสงสว่างตามเกณฑ์มาตรฐานของ CIE (Commission International de L'Eclairage) โดยรายละเอียดค่ามาตรฐานได้แสดงในตารางที่ 2.1 สำหรับความเข้มของแสงสว่างแบบจุดปฏิบัติงาน ได้ใช้เกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกฎกระทรวงของกระทรวงแรงงานและกรมสวัสดิการสังคม เรื่อง การกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 โดยรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.1 ค่ามาตรฐานความเข้มของแสงสว่างภายในอาคารมาตรฐานของ CIE (Commission International de L'Eclairage)

ตำแหน่งความสว่างในพื้นที่ต่างๆ	ค่ามาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
ห้องประชุม	300-500-750
หน้ากระดาน	300-500-750
ห้องเขียนแบบ	500-750-100
ห้องทำงานทั่วไป	300-500-750
ห้องคอมพิวเตอร์	300-500-750
ห้องทดลอง	300-500-750
ห้องสมุด	300-500-750
ห้องเรียน	300-500-750
ห้องเรียนพร้อมห้องปฏิบัติการ	100-150-200
ห้องเก็บของ	100-150-200
ห้องลิบบี้หรือบริเวณต้อนรับ	100-150-200
ห้องน้ำ	100-150-200
ทางเดิน	50-100-150
บันได	100-150-200
ลิฟต์	100-150-200

ที่มา : สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย (2548)

ทั้งนี้ค่ามาตรฐานตารางที่ 2.1 นั้นจะเป็นปริมาณความเข้มของแสงสว่าง แบ่งออกเป็น 3 ค่าโดยค่าแรกเป็นค่าเฉลี่ย ส่วนอีก 2 ค่าเป็นค่าที่ใช้ในกรณีสภาพแวดล้อมอื่นๆ ซึ่งอาจใช้ค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยโดยขึ้นอยู่กับสภาพต่างๆดังนี้

- 1) ถ้าการสะท้อนของผิวต่ำกว่าปกติให้ใช้ความเข้มแสงสว่างมากขึ้น
- 2) ถ้าการผิดพลาดเนื่องจากการมองอาจทำให้เกิดปัญหาร้ายแรงหรือเสียหายมากก็ให้ใช้ค่าความเข้มแสงสว่างมากขึ้น
- 3) ถ้าการมองวัตถุใช้เวลาสั้นมากก็ให้ใช้ค่าความเข้มแสงสว่างมากขึ้น
- 4) ถ้าผู้ใช้งานบริเวณพัฒนาเป็นผู้สูงอายุ ก็ให้ใช้ความเข้มแสงสว่างมากขึ้น

ตารางที่ 2.2 ค่ามาตรฐานความเข้มของแสงสว่างแบบจุดปฏิบัติงานภายในอาคารตามประกาศ
กฎกระทรวง

ประเภทงาน	อาคาร/พื้นที่	ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
บริเวณพื้นที่ทั่วไปงานสำนักงาน	โต๊ะทำงานหรือโต๊ะเอกสาร	400
	คอมพิวเตอร์	
	-งานบันทึกข้อมูล	600
	-บริเวณที่แสดงข้อมูล (จอคอมพิวเตอร์)	600
	ห้องธุรการ	
	-การเขียนการอ่านและการ จัดเก็บเอกสารอื่นๆ	400

ที่มา : กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน (2549)

2.6 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา หมายถึง โรงเรียนที่เปิดสอนภาคบังคับตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งงบประมาณในการใช้จ่ายได้จากการจัดสรรงบประมาณจากรัฐบาล

โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาเกิดขึ้นครั้งแรกในปีพ.ศ. 2533 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติโดยเปิดสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในพื้นที่ห่างไกลจากโรงเรียนที่เปิดสอนในระดับมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษาในขณะนั้น ซึ่งรัฐบาลเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดทั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เยาวชนที่เรียนจบชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่สามารถเดินทางไปศึกษาต่อในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ได้มีโอกาสเรียนต่อในระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการเปิดโอกาสหรือขยายโอกาสให้เยาวชนที่อยู่ในเขตพื้นที่ห่างไกลได้มี พื้นฐานการศึกษาที่สูงขึ้น ในการดำเนินการดังกล่าวใช้อาคารสถานที่และบุคลากรของโรงเรียน ประถมศึกษา จากการดำเนินการของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ตั้งแต่ปีการศึกษา 2533 จนถึงปี การศึกษา 2544 มีโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาทั่วประเทศเพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 6,663 โรง และใน ปี การศึกษา 2554 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาทั่วประเทศ มีจำนวนถึง 7,083 โรง โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในเขตจังหวัดมหาสารคาม ได้แก่

โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา ตั้งอยู่ถนนศรีสวัสดิ์ดำเนิน ต.ตลาด อ.เมืองมหาสารคาม จ.มหาสารคาม เขตพื้นที่การศึกษาสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น บริเวณที่ตั้งเนื้อที่ 10 ไร่ 2 งาน 33 ตารางวา เดิมเป็นโรงเรียนประชาบาล ก่อสร้างเมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2500 แล้วเสร็จเมื่อวันที่ 21 มกราคม 2501 เปิดทำการสอนเมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2501 โดยรับนักเรียนจากวัดปัจฉิมทัศน์และวัดศรีสวัสดิ์มารวมกัน มี นายอ่อน หินชนะเป็นครูใหญ่ และมีการจัดการศึกษา 3 ระดับ คือ ระดับปฐมวัย ระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยจัดให้สอดคล้องตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542(แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2545) ปัจจุบันมีนักเรียนจำนวนทั้งหมด 523 คน นักเรียนชาย 301 คน นักเรียนหญิง 222 คน

อาณาเขต

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	อาคารพาณิชย์
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	อาคารพาณิชย์
ทิศใต้	ติดต่อกับ	ถนนศรีสวัสดิ์
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	พอพักอิศรกุล

โรงเรียนบ้านท่าสองคอน ตั้งอยู่ที่บ้านโนนแต่ ต.ท่าสองคอน อ.เมืองมหาสารคาม จ.

มหาสารคาม อยู่ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 โรงเรียนบ้านท่าสองคอน ตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 1 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2458 โดยมีนายอิม จันทรเจริญ เป็นครูใหญ่คนแรก เดิมอาศัยศาลาวัดบ้านท่าสองคอน เป็นสถานศึกษาดำรงอยู่ด้วยเงินงบประมาณ การประถมศึกษามีนามว่า โรงเรียนวัดบ้านท่าสองคอน มาปลูกสร้างอาคารใหม่ซึ่งตั้งอยู่ระหว่างกึ่งกลางบ้านท่าสองคอนและบ้านโนนแต่ โดยการจับจองที่ดินและปรับปรุงที่ดินกันเอง ได้เนื้อที่ประมาณ 44 ไร่ ซึ่งเป็นสถานที่ปัจจุบันนี้ ทำการปลูกสร้างอาคารเรียนขึ้นในวันที่ 9 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2484 มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 142 คน โดยแยกเป็นนักเรียนหญิง 76 คน และนักเรียนชาย 66 คน

อาณาเขต

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	พื้นที่ว่างเปล่า
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	หมู่บ้านโนนแต่
ทิศใต้	ติดต่อกับ	บ้านโนนแต่หมู่ 10
ทิศตะวันตก	ติดกับ	ถนนสาย 208

โรงเรียนบ้านเม่นใหญ่ ตั้งอยู่บ้านเม่นใหญ่ หมู่ที่ 14 ตำบลแก่งเลิงจาน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เนื้อที่ 7 ไร่ 3 งาน 44 ตารางวา มีถนนคอนกรีตล้อมรอบทั้ง 4 ด้าน มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า อยู่ห่างสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 ประมาณ 8 กิโลเมตร อยู่ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 มีห้องเรียนจำนวน 11 ห้อง มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 84 คน โดยแยกเป็นนักเรียนหญิง 33 คน และนักเรียนชาย 51 คน

อาณาเขต

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	บ้านเม่นใหญ่ หมู่ที่ 14
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	ติดกับวัดบ้านเม่นใหญ่
ทิศใต้	ติดต่อกับ	บ้านกลาง หมู่ที่ 8
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	ที่นาเอกชน

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิภาดา ศรีเจริญ (2557) ได้ศึกษาเพื่อวัดระดับความเข้มของแสงสว่างในห้องเรียน และเพื่อประเมินระดับความเข้มของแสงสว่างในห้องเรียน มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็น ห้องเรียนภายในอาคารเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ปีการศึกษา 2557 จำนวน 69 ห้อง ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบบันทึกผลการตรวจวัดระดับความเข้มของแสงสว่าง โดยใช้เครื่องวัดแสง (Lux Meter) และแบบจัดสภาพห้องเรียน สถิติเชิงพรรณนาการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษา ระดับความเข้มของแสงสว่างในห้องเรียนโดยเทียบกับค่ามาตรฐาน CIE พบว่าจากจำนวนที่นับทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง 6 อาคารมีจำนวนที่นับทั้งหมด 4,309 จุด ผ่านเกณฑ์มาตรฐานอยู่ในช่วง 300-750 Lux จำนวน 3,439 จุด คิดเป็น ร้อยละ 79.8 ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานอยู่ในช่วงต่ำกว่า 300 Lux จำนวน 621 จุด คิดเป็นร้อยละ 14.4 ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานอยู่ในช่วงมากกว่า 750 Lux จำนวน 249 จุด คิดเป็นร้อยละ 5.8

ลดาวัลย์ ศรีอ่อน และคณะ (2555) ได้ศึกษาความเข้มแสงสว่างภายในอาคารของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยสุ่มตัวอย่างจากอาคารเรียนที่มีผู้ใช้สูงสุดจำนวน 3 อาคาร ได้แก่ อาคาร 5 อาคาร 6 และอาคาร 10 ซึ่งประกอบด้วยห้องเรียน ห้องเรียนพร้อมห้องปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการต่างๆ และห้องปฏิบัติงานอาจารย์ โดยห้องเรียน ห้องเรียนพร้อมห้องปฏิบัติการ และห้องปฏิบัติการ ได้ทำการตรวจวัดแสงเฉลี่ยแบบบริเวณพื้นที่ทั่วไป (Area Measurement) แล้วเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน CIE สำหรับห้องปฏิบัติงานอาจารย์ได้ทำการตรวจวัดแสงแบบจุดปฏิบัติงาน (Spot Measurement) แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของกระทรวงแรงงาน การตรวจวัดได้ใช้เครื่องลักมิเตอร์ (Lux Meter) เป็นเครื่องมือ ทำการเก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 14 มีนาคม 2554 ถึง 5 เมษายน 2554

ผลการสำรวจอาคาร 5, 6 และ 10 พบว่ามี การแบ่งพื้นที่การใช้ประโยชน์เป็นห้องเรียนจำนวน 13 ห้อง ห้องเรียนพร้อมห้องปฏิบัติการจำนวน 21 ห้อง ห้องปฏิบัติการต่างๆ จำนวน 16 ห้อง และห้องปฏิบัติงานอาจารย์ จำนวน 19 ห้อง รวมทั้งสิ้น 69 ห้อง โดยทั้ง 3 อาคารเป็นอาคารคอนกรีตซึ่งได้แสงสว่างจากธรรมชาติ และแสงสว่างจากหลอดไฟประเภทหลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Lamp) ผลการตรวจวัดความเข้มของแสงสว่างเป็นดังนี้

ผลการตรวจวัดแสงเฉลี่ยแบบบริเวณพื้นที่ทั่วไป พบว่าภายในห้องเรียน มีค่าเฉลี่ย 173-608 ลักซ์ ห้องเรียนพร้อมห้องปฏิบัติการ มีค่าเฉลี่ย 125-623 ลักซ์ และห้องปฏิบัติการมีค่าเฉลี่ย 297-603 ลักซ์ โดยอาคาร 10 เป็นอาคารที่ผ่านมาตรฐานในทุกประเภทการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ห้องคิดเป็นร้อยละ 100 สำหรับอาคาร 5 และอาคาร 6 พบว่า ทุกประเภทการใช้ประโยชน์ของห้องไม่ผ่านมาตรฐาน โดยตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนดให้มีความเข้มของแสงสว่างเฉลี่ยต้องไม่น้อยกว่า 300 ลักซ์

ผลการตรวจวัดแสงแบบจุดปฏิบัติงานห้องของห้องปฏิบัติงานอาจารย์ จำนวน 19 ห้อง รวม 66 จุดตรวจ โดยแบ่งเป็นจุดตรวจวัดบริเวณโต๊ะเอกสารจำนวน 56 จุด และบริเวณโต๊ะคอมพิวเตอร์จำนวน 10 จุด ผลการตรวจวัดบริเวณโต๊ะเอกสาร พบว่า มีค่าระหว่าง 133-446 ลักซ์ โดยจุดตรวจวัดของห้องปฏิบัติงานในอาคาร 6 ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 66.66 รองลงมาได้แก่อาคาร 10 คิดเป็นร้อยละ 33.33 ส่วนอาคาร 5 ไม่มีจุดตรวจวัดใดที่ผ่านมาตรฐานโดยตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนดให้มีความเข้มของแสงสว่างต้องไม่น้อยกว่า 400 ลักซ์ สำหรับผลตรวจวัดบริเวณโต๊ะ

คอมพิวเตอร์ มีค่าระหว่าง 75-438 ลักซ์ ซึ่งทั้ง 3 อาคารไม่มีจุดตรวจวัดที่ผ่านมาตรฐานโดยเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดให้มีความเข้มของแสงสว่างต้องไม่น้อยกว่า 600 ลักซ์

ภาณุวัฒน์ จิงศรีพิษณุ (2545) ได้ศึกษาปริมาณความเข้มข้นของแสงสว่างในห้องเรียนและห้องสมุดของโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครขอนแก่นเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน และเปรียบเทียบในแต่ละตำแหน่งที่ตั้งของจุดปฏิบัติงาน กระดานดำ โต๊ะครูและโต๊ะนักเรียนและสอบถามความคิดเห็นของครูและนักเรียน พบห้องเรียนที่มีความเข้มของแสงสว่างต่ำกว่ามาตรฐาน (300 ลักซ์) 30 ห้องเรียน จาก 126 ห้องเรียน (ร้อยละ 23.81) ส่วนความเข้มของแสงสว่างที่มีค่ามากกว่า 1,000 ลักซ์ 19 ห้องเรียน (ร้อยละ 15.08) เมื่อเปรียบเทียบความเข้มของแสงสว่างของจุดปฏิบัติงานตามระดับชั้นพบว่า ทุกจุดปฏิบัติงานตั้งแต่ชั้นที่ 1 ถึง 4 มีค่าแตกต่างกัน ($p < 0.05$) โดยมีค่าจากน้อยไปหามากจากชั้นที่ 1 ถึง 4 เมื่อเปรียบเทียบตามตำแหน่งที่ตั้งของจุดปฏิบัติงาน พบว่าความเข้มข้นของแสงสว่างบนกระดานดำและโต๊ะนักเรียนที่ตั้งอยู่ด้านริมหน้าต่าง จะมีค่าความเข้มของแสงสว่างมากกว่าด้านริมประตู ($P < 0.05$) ส่วนห้องสมุดพบเฉพาะค่าความเข้มของแสงสว่างที่ต่ำกว่ามาตรฐานจำนวน 4 ห้อง จาก 11 ห้อง (ร้อยละ 36.36) ผลการสอบถามครูและนักเรียน พบว่ามีปัญหาการสะท้อนของแสงสว่างเข้าตาร้อยละ 43.08 ละ 41.45 ด้านปริมาณแสงสว่างในการเรียนการสอนพบว่า ครูร้อยละ 51.69 เห็นว่าไม่เหมาะสม ขณะที่นักเรียนร้อยละ 70.84 เห็นว่าเหมาะสม

ปัทมา หงส์เผือก (2540) ได้ศึกษาสภาพแสงสว่างภายในห้องเรียนของอาคารเรียนรวม ในระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น เก็บข้อมูลโดยการวัดความสว่างด้วยเครื่องมือวัดแสง (Lux Meter) และแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับแสงสว่างและมองเห็น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่เรียนอาคารเรียนรวม ห้อง อคร.1 อคร.2 อคร.3 Unit A และ Unit B คณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 1,558 ในส่วนข้อมูลที่ได้จากการวัดแสงนำมาเปรียบเทียบกับแสงสว่างตามเกณฑ์มาตรฐานของ IES (Illumination Engineering Society)

ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาร้อยละ 61.53 มีความคิดเห็นว่าแสงสว่างภายในห้อง อคร.1 มีความสว่างดีในช่วงเช้าและนักศึกษาร้อยละ 53.33 มีความเห็นว่าแสงสว่างดีในช่วงบ่าย สำหรับ อคร. 2 นักศึกษามีความเห็นว่าแสงสว่างในช่วงเช้าดี คิดเป็นร้อยละ 61.29 ส่วนห้อง อคร. 3 นักศึกษามีความเห็นว่า แสงสว่างดีทั้งในช่วงเช้าและบ่ายคิดเป็นร้อยละ 63.15 และ 74.03 ตามลำดับ สำหรับ Unit A นักศึกษามีความเห็นว่าแสงสว่างดีในช่วงเช้า และช่วงบ่าย คิดเป็นร้อยละ 78.80 และ 79.89 ตามลำดับ ส่วนใน Unit B นักศึกษามีความเห็นว่า แสงสว่างดีทั้งในช่วงเช้าและช่วงบ่าย คิดเป็นร้อยละ 70.04 และ 78.27 ตามลำดับ

และจากผลการวัดแสงด้วยเครื่องมือวัดแสง (Lux Meter) พบว่าแสงสว่างภายในห้อง อคร.1 ช่วงเช้ามีตำแหน่งที่เหมาะสมตามค่ามาตรฐาน 11 ตำแหน่ง ช่วงบ่ายมีตำแหน่งที่เหมาะสมตามค่ามาตรฐาน 7 ตำแหน่งจากทั้งหมด 22 ตำแหน่ง ในห้อง อคร. 2 พบว่า แสงสว่างในช่วงเช้ามีตำแหน่งที่เหมาะสมตามค่ามาตรฐาน 9 ตำแหน่ง และไม่ได้มาตรฐาน 13 ตำแหน่ง ช่วงบ่ายมีตำแหน่งที่เหมาะสมตามค่ามาตรฐาน 9 ตำแหน่ง ไม่ได้มาตรฐาน 13 ตำแหน่ง อคร.3 แสงสว่างช่วงเช้า และช่วงบ่ายมีตำแหน่งที่เหมาะสมตามค่ามาตรฐาน 10 ตำแหน่ง ไม่ได้มาตรฐาน 12 ตำแหน่ง จากตำแหน่งที่วัดแสงทั้งหมด 22 ตำแหน่ง สำหรับ Unit A และ Unit B พบว่า แสงสว่างที่เหมาะสมตามค่ามาตรฐาน 1 ตำแหน่ง และไม่ได้มาตรฐาน 9 ตำแหน่ง จากตำแหน่งที่วัดแสงทั้งหมด 10 ตำแหน่ง