

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่อง “ความตระหนักต่อผลกระทบทางสุขภาพ จากอนุภาคฝุ่นละอองในอากาศ ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาในจังหวัดพิษณุโลก” โดยได้รวบรวมหลักการแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- 2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอนุภาคฝุ่นละอองในอากาศ
- 2.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ
- 2.3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความตระหนัก
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.5 กรอบแนวคิดในการศึกษา

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอนุภาคฝุ่นละอองในอากาศ

2.1.1 อนุภาคฝุ่นละอองในอากาศ

อนุภาคฝุ่นละอองในอากาศพบได้ทั่วไปในรูปของ ฝุ่น เศษดิน เขม่าควัน และละออง สามารถฟุ้งกระจายแขวนลอยในอากาศ หรือรวมตัวกับก๊าซของเหลว ของแข็ง ด้วยปฏิกิริยาทางฟิสิกส์ หรือทางเคมี หรือทางเคมีแสง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของสารเคมีที่จับอยู่บนอนุภาคฝุ่น ขนาด และสีของอนุภาคขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิด เช่น จากโรงงานอุตสาหกรรม ท่อไอเสียรถยนต์ สิ่งก่อสร้าง ถนนลูกรัง และจากการเผาไหม้ อนุภาคฝุ่นมีขนาดตั้งแต่ 0.0002 ไมครอนจนถึงขนาดใหญ่กว่า 500 ไมครอนซึ่งอนุภาคขนาดใหญ่สามารถแขวนลอยอยู่ในบรรยากาศได้ 2-3 นาทีแล้วตกสู่พื้นด้วยแรงดึงดูดของโลกและแรงลม อนุภาคฝุ่นที่แขวนลอยอยู่ในอากาศได้นานมักมีขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน เนื่องจากมีความเร็วในการตกสู่พื้นต่ำหากมีแรงกระทำจากภายนอกเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น การไหลเวียนของอากาศและกระแสลมจะทำให้สามารถแขวนลอยในอากาศได้นานมากขึ้น (วนิดา จินตศาสตร์, 2551)

2.1.2 ลักษณะทางสัณฐาน และขนาดของฝุ่นละออง

ฝุ่นละอองที่อยู่ในชั้นบรรยากาศมีขนาดตั้งแต่ 0.001-500 ไมครอน ทั้งที่อยู่ในรูปของแข็ง และของเหลว โดยทั่วไปขนาดที่พบมากในชั้นบรรยากาศจะอยู่ในช่วง 0.1-10 ไมครอน คุณสมบัติของฝุ่นละอองขึ้นกับลักษณะทางสัณฐานและขนาดของอนุภาค โดยอนุภาคของแข็งมักอยู่ในรูปที่ซับซ้อน และมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมโดยรอบ

ลักษณะทางสัณฐานของฝุ่นละอองมีหลายลักษณะ ได้แก่ เก้าลอยหรือควันที่เกิดจากการควบแน่นมีลักษณะเป็นทรงกลม ฝุ่นประเภทเส้นใยจะมีสัณฐานเป็นทรงกระบอกแสดงดังตาราง 1

ตาราง 1 ลักษณะทางสัณฐานของฝุ่นละอองที่แขวนลอยอยู่ในบรรยากาศ

ลักษณะทางสัณฐาน	เปอร์เซ็นต์ที่พบในบรรยากาศ	ชนิดของฝุ่นละออง
ทรงกลม	0-20	ควัน เกสร เก้าลอย
ไม่เป็นระเบียบ	10-90	แร่
สะเก็ด	0-10	แร่ หินกำพร้าว
เส้นใย	3-35	เส้นใยพืช เส้นใยผ้า
ฟล็อก(flocs)จากการควบแน่น	0-40	คาร์บอน ควัน ฟุ่ม(fume)

ที่มา : ศิริกัลยา สุวจิตตานนท์, 2549

โดยทั่วไปมักอนุมานว่าลักษณะของฝุ่นละอองทุกอนุภาคเป็นทรงกลม กำหนดขนาดของอนุภาคตามความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกลม มีหน่วยเป็นไมครอน (10^6 เมตร) ซึ่งพบว่าฝุ่นละอองที่มีสัดส่วนมากที่สุดเป็นฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน โดยทั่วไปเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น ฝุ่นตะกั่วจากโรงงานอุตสาหกรรม ไอเสียจากยานพาหนะ เป็นต้น ฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่กว่า 2.5 ไมครอน ส่วนใหญ่มีแหล่งกำเนิดจากธรรมชาติ เช่น ละอองน้ำจากคลื่นทะเล ชี้ออกจากการระเบิดของภูเขาไฟ เป็นต้น แสดงดังตาราง 2

ตาราง 2 ขนาดทั่วไปของฝุ่นละออง

มวลสาร	ขนาดใหญ่ที่สุด(ไมครอน)	ขนาดเล็กที่สุด(ไมครอน)
ละอองน้ำ	500	40
ผงถ่านหิน	250	25
ฝุ่น	200	20
ฝุ่นโรงงานถลุงเหล็ก	200	1
ผงซีเมนต์	150	10
ซีเมนต์	110	3
เกสรดอกไม้	60	20
หมอก	40	1.5
สปอร์ต้นไม้	30	10
แบคทีเรีย	15	1
ยากำจัดแมลงแบบผง	10	0.4

ตาราง 2 (ต่อ)

มวลสาร	ขนาดใหญ่ที่สุด(ไมครอน)	ขนาดเล็กที่สุด(ไมครอน)
สีฟัน	4	0.1
สีมีอก	2	0.001
ควันทูบรี่	1	0.01
ควันท้ำมัน	1	0.03
ควันทิ้งค์ออกไซด์	0.3	0.01
ควันท่านหิน	0.2	0.01
ไวรัส	0.05	0.003

ที่มา : ศิริกัลยา สุวจิตตานนท์, 2549

2.1.3 แหล่งกำเนิดและองค์ประกอบของฝุ่นละออง

กิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน ล้วนก่อให้เกิดฝุ่นละอองฟุ้งกระจายอยู่ในบรรยากาศ ซึ่งสามารถแบ่งแหล่งกำเนิดหลักที่ก่อให้เกิดฝุ่นละอองคือ ชุมชน ประกอบด้วย การค้าขาย การคมนาคม การบริการ รวมถึงกิจกรรมประจำวันต่าง ๆ เป็นต้น เกษตรกรรม ประกอบด้วย ชิ้นส่วนของผลผลิตที่มาจากการเก็บเกี่ยว เกสร ตะกอนดิน เป็นต้น อุตสาหกรรม เป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดฝุ่นละอองมากที่สุด เช่น ฝุ่นจากโรงสีข้าว ฝุ่นจากการก่อสร้าง ฝุ่นจากการระเบิดหินในเหมือง เป็นต้น

องค์ประกอบของฝุ่นแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิด แสดงดังตาราง 3 ฝุ่นละอองที่เกิดโดยธรรมชาติ เช่น ฝุ่นละอองที่มาจากเศษดินทราย เศษซากพืชซากสัตว์ โดยการพัดพาของลม การระเบิดของภูเขาไฟ ไฟไหม้ป่า รวมถึงแร่ธาตุต่าง ๆ ที่เกิดการสลายตัว ส่วนฝุ่นละอองที่มาจากการกระทำของมนุษย์ เช่น ฝุ่นที่มีองค์ประกอบของซิลเฟออร์ที่มาจากกระบวนการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ ฝุ่นที่มีองค์ประกอบของตะกั่วที่มาจากโรงงานผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นต้น ฝุ่นที่มาจากการกระทำของมนุษย์จะมีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตมากกว่า โดยส่วนใหญ่จะมาจากโรงงานอุตสาหกรรม

ตาราง 3 องค์ประกอบของฝุ่นละอองที่มาจากแหล่งกำเนิด

ส่วนประกอบ	แหล่งกำเนิด
สารประกอบคาร์บอน	กระบวนการเผาไหม้
สารประกอบอินทรีย์ เช่น ไดออกซิน, ไตเบน-โซแรนส์, โพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (PAH)	กระบวนการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ในเครื่องยนต์ดีเซลและเบนซิน
เกลือแอมโมเนีย	การทำให้เป็นกลางของกรดในอากาศ
เกลือโซเดียมและแมกเนเซียมคลอไรด์	ทะเล
แคลเซียมซัลเฟต	วัสดุก่อสร้าง เช่น หิน ดิน และทราย
ซัลเฟต	การเติมออกซิเจนของซัลเฟอร์ไดออกไซด์
ไนเตรท	การเติมออกซิเจนของไนโตรเจนไดออกไซด์
ตะกั่ว	น้ำมันที่มีสารตะกั่ว
แร่ธาตุต่างๆ	ดิน

ที่มา : ศรีรัตน์ ล้อมพงษ์, เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์ และถิรพงษ์ ถิรมนัส, 2545

2.1.4 ประเภทของฝุ่นละออง

ฝุ่นละอองในบรรยากาศสามารถแบ่งออกได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับคุณสมบัติที่นำมาพิจารณา

2.1.4.1 แบ่งตามคุณลักษณะทางกายภาพ

1) ฝุ่นละอองที่มาจากสารอินทรีย์ (Organic Dust) ประกอบด้วยสารอินทรีย์ที่ไม่มีชีวิต ฝุ่นละอองชนิดนี้จะก่อให้เกิดการระคายเคืองและเป็นพิษต่อร่างกายได้ เช่น ละอองเกสรพืช เป็นต้น

สารอินทรีย์ที่มีชีวิต ฝุ่นละอองชนิดนี้สามารถก่อให้เกิดโรคในคนหรือในสัตว์ได้ เช่น แบคทีเรีย พังใจ และจุลินทรีย์ต่างๆ เป็นต้น

โดยทั่วไปแล้วฝุ่นประเภทนี้จะไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์มากนัก อาจมีอาการระคายเคืองหรือแพ้เพียงเล็กน้อย แต่ฝุ่นบางชนิดอาจก่อให้เกิดความผิดปกติเรื้อรังได้เมื่อได้รับสัมผัสเป็นระยะเวลานาน เช่น ฝุ่นฝ้าย ปอ ป่าน ก่อให้เกิดโรค Byssinosis และฝุ่นชานอ้อยก่อให้เกิดโรค Bagassosis เป็นต้น

2) ฝุ่นละอองที่มาจากสารอนินทรีย์ (Inorganic Dust)

เป็นฝุ่นละอองที่ไม่มีองค์ประกอบของสารอินทรีย์ ส่วนใหญ่ฝุ่นประเภทนี้จะเป็นฝุ่นละอองที่มาจากการประกอบการอุตสาหกรรม และมีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ฝุ่นชนิดนี้จะอันตรายต่อมนุษย์มากกว่าฝุ่นที่มาจากสารอินทรีย์ หากสูดดมเข้าไปเป็น

ระยะเวลาานจะทำให้ระบบทางเดินหายใจเสื่อมสภาพลง และอาจเป็นอันตรายต่อชีวิตได้ ฝุ่นประเภทนี้สามารถแบ่งตามองค์ประกอบของสารอนินทรีย์ ได้แก่

Asbestos Dust หรือ "ฝุ่นใยหิน" เป็นฝุ่นละอองที่มีลักษณะเป็นเส้นใย (มีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างเท่ากับ 3:1) ประกอบด้วยธาตุแมกนีเซียม เหล็ก ซิลิกัด เป็นต้น พบว่าฝุ่นชนิดนี้มีความเป็นพิษสูง เป็นตัวการสำคัญที่ก่อให้เกิดโรคปอดอักเสบ (Asbestosis) โรคมะเร็งปอด (Lung Cancer) โรคมะเร็งเยื่อหุ้มปอด (Mesothelioma) และก่อให้เกิดความผิดปกติต่างๆของเยื่อหุ้มปอด โดยเฉพาะมะเร็งเยื่อหุ้มปอด มีความรุนแรงสูงทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตภายในเวลาอันรวดเร็ว และไม่สามารถที่จะรักษาให้หายขาดได้ พบได้ในอุตสาหกรรมผลิตผ้าเบรก กระเบื้อง ท่อซีเมนต์ เป็นต้น

Metal Dust หรือ "ฝุ่นโลหะ" ฝุ่นชนิดนี้แบ่งตามองค์ประกอบของแร่โลหะหนัก และความผิดปกติที่เกิดจากฝุ่นชนิดนั้น เช่น ฝุ่นอลูมิเนียม ที่มาจากการทำงานหลอมอลูมิเนียมซึ่งต้องสัมผัสกับไอควันโลหะอลูมิเนียม (Aluminum Fume) ทำงานกับฝุ่นอลูมิเนียมทำงานกับอัลลอยที่มีอลูมิเนียมผสม งานต่อเรือ งานอิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้แผ่นเลเซอร์มิคส์ที่ทำจากสารที่มีอลูมิเนียมด้วย และงานอื่นๆ ก่อให้เกิดโรค Aluminosis

Silica Dust หรือเรียกอีกชนิดหนึ่งว่า "ฝุ่นหิน" หรือ "ฝุ่นหินทราย" มีองค์ประกอบของผลึกซิลิกาอยู่ ซิลิกาหรือซิลิคอนไดออกไซด์ เป็นสารประกอบทางเคมีระหว่างธาตุซิลิคอนกับธาตุออกซิเจน มีรูปร่างทางเคมีเป็น 4 bond โดยมีออกซิเจนจับอยู่ 2 bond และอีก 2 bond จะไปจับกับออกซิเจนของซิลิคอนตัวอื่น ทำให้ทั้ง 4 bond ของซิลิคอนมีออกซิเจนล้อมรอบอยู่ มีสูตรเคมี คือ SiO_2 มีอยู่ตามหินในธรรมชาติประมาณร้อยละ 28 และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเปลือกโลก ฝุ่นซิลิกาสามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ

1. รูปร่างประกอบซิลิกาเชิงซ้อน (Combined Silica) คือ แร่ที่มีซิลิกาเป็นส่วนประกอบทางเคมีกับธาตุหรือสารประกอบอื่น ได้แก่ หินฟันม้า (Feldspar) ทัลด์ (Talc) ไมกา (Mica) ใยหิน (Asbestos) เป็นต้น

2. รูปร่างอิสระ (Free Silica) คือแร่ที่ประกอบด้วยซิลิกาเท่านั้น แบ่งออกได้เป็น แบบไม่เป็นโครงสร้างผลึกหรือแบบอสัณฐาน (Amorphous) เช่น โอปอล (Opal) และแบบโครงสร้างผลึก (Crystalline) ซึ่งเป็นชนิดที่เป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจมากที่สุด โดยมีลักษณะแตกต่างกันอยู่ 5 ชนิด ได้แก่ ควอตซ์ (Quartz) คริสโตบาไลต์ (Cristobalite) โคไซต์ (Coesite) ไทดาไมต์ (Tydamite) และสติโซไวต์ (Stishovite) ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์นั้นวัดจากความแข็งแรงในการจับออกซิเจนคู่ นอก โดยซิลิคอนไดออกไซด์ชนิดที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์มากที่สุด ควอตซ์ (Quartz) จะเป็นอันตรายเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาคือ ไทดาไมต์ (Tydamite) คริสโตบาไลต์ (Cristobalite) โคไซต์ (Coesite) และสุดท้ายคือ สติโซไวต์ (Stishovite)

ฝุ่นหินมีลักษณะคล้ายกับฝุ่นโดยทั่วไป คือเป็นอนุภาคของแข็ง มีขนาดประมาณ 0.1-150 ไมครอน สามารถพบได้ในโรงโม่หิน โรงงานแก้ว เหมืองแร่ต่างๆ เป็นต้น เมื่อฝุ่นหินเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ ในบางครั้งอาจเกิดอาการแพ้ หรือระคายเคืองต่อเยื่อจมูก และลำคอ ซึ่งเป็นผลกระทบที่มีระบบทางเดินหายใจเพียงเล็กน้อย หรืออาจส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรง เกิดโรคปอดชื้นที่เรียกกันว่า “โรคซิลิโคซิส”

2.1.4.2 แบ่งตามความเป็นพิษ ประกอบด้วย

ฝุ่นที่ไม่เป็นพิษ หรือเรียกอีกชนิดหนึ่งว่า “ฝุ่นเฉื่อย” ส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์ ไม่ก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรง อาการที่เกิดขึ้นอาจเป็นพวกอาการแพ้ เช่น ละอองเกสร เปลือกข้าว เป็นต้น

ฝุ่นที่มีพิษ ฝุ่นชนิดนี้อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกายหรือเกิดโรคได้ เมื่อได้รับเข้าเป็นระยะเวลาานาน หรือได้รับปริมาณมากในเวลาสั้นๆ ส่วนใหญ่เป็นสารอนินทรีย์ เช่น ตะกั่ว ซิลิกา แคดเมียม เป็นต้น

2.1.4.3 แบ่งตามขนาดของอนุภาค ประกอบด้วย

ฝุ่นละอองแขวนลอยรวม (Total Suspended Particulate) หรือ (TSP) คืออนุภาคของแข็งและกึ่งของแข็งทุกขนาดอาจมีขนาดเพียง 0.005 ไมครอน หรือมากกว่า 100 ไมครอน สามารถแขวนลอยในบรรยากาศได้นาน เราสามารถมองเห็นฝุ่นที่มีขนาดตั้งแต่ 50 ไมครอน ขึ้นไปได้ด้วยตาเปล่า

ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (Particulate Matter Less Than 10 Microns) หรือ (PM₁₀) ได้แก่ ฝุ่น (Dust) ควีน (Smoke) ฟุ้ง (Fume) เป็นต้น สามารถแขวนลอยอยู่ในบรรยากาศได้นานกว่าฝุ่นรวม สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนล่างได้ เป็นฝุ่นที่อันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์

ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (Particulate Matter Less Than 2.5 Microns) หรือ (PM_{2.5}) หมายถึงอนุภาคของแข็งหรือกึ่งของแข็งอยู่ในสภาพกึ่งระเหย (Semi-Volatile) สภาพระเหย (Volatile) ที่มีขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน ซึ่งเกิดจากที่ไอระเหยในสภาวะที่มีอุณหภูมิสูงในกระบวนการเผาไหม้ เกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างอนุภาคแล้วรวมตัวกันเป็นฝุ่นละออง ได้แก่ ฝุ่นละอองจากกระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้า โรงงานอุตสาหกรรม การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานพาหนะ เป็นต้น

2.1.5 ทางรับสัมผัสฝุ่นละออง

ระบบทางเดินหายใจของคนเราแบ่งได้เป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

ทางเดินหายใจส่วนบน (Upper Respiratory Tract) เริ่มจากโพรงจมูก ผ่านคอหอย (Pharynx) ลงไปจนถึงกล่องเสียง (Larynx)

ทางเดินหายใจส่วนล่าง (Lower Respiratory Tract) เริ่มจากท่อหลอดลม (Trachea) แล้วแยกออกเป็นหลอดลมใหญ่ ขวาและซ้าย ไปจนถึงหลอดลมส่วนปลาย (Bronchiole) อยู่ติดกับถุงลมปอด มีเซลล์ที่มีขน (Cilia) เซลล์ขับเมือก (Mucous) และเซลล์อื่นๆอีกหลายชนิด อยู่ตลอดทางเดินหายใจส่วนนี้

เนื้อปอด ประกอบด้วยถุงลม (Alveoli) ซึ่งเป็นส่วนที่มีการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้น ถุงลมจะติดอยู่กับเส้นเลือดดำ (Pulmonary) และเส้นเลือดฝอย (Capillary) และเส้นเลือดแดง (Pulmonary Arterial System) เพื่อแลกเปลี่ยนก๊าซ

โดยทั่วไปแล้วระบบทางเดินหายใจมีหน้าที่หลัก คือ นำออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายและระบายคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกายโดยแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างอากาศกับหลอดเลือดฝอย ควบคุมค่า PH ในร่างกาย ระบายความร้อนออกจากร่างกาย เป็นต้น เมื่อถุงลมปอดเข้าสู่ปอด ถุงลมปอดจะฝังตัวอยู่ในเนื้อปอด ลดพื้นที่ในการแลกเปลี่ยนก๊าซ ทำให้ปอดได้รับความเสียหาย ก๊าซออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายได้น้อยลงส่งผลให้เกิดอาการเหนื่อยง่าย เป็นต้น

2.1.6 ผลกระทบอันมีสาเหตุมาจากถุงลมปอด

2.1.6.1 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ฝุ่นพิษ ถุงลมปอดจะจับบนใบพืช ทำให้ก๊าซเข้าสู่ใบได้น้อยลง ในที่สุดเกิดเป็นใบเหลืองและเฉา นอกจากนี้ฝุ่นยังทำให้รังสีดวงอาทิตย์ ซึ่งมีความยาวคลื่น 400-760 นาโนเมตร สะท้อนออกเพิ่มขึ้น เป็นผลให้การสังเคราะห์แสงลดลง ในทางตรงกันข้ามกลับดูดซับรังสีจากดวงอาทิตย์ที่มีความยาวคลื่น 1,750-1,850 นาโนเมตร มากขึ้น ทำให้ความร้อนภายในใบเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ถุงลมปอดจะลดความสามารถในการมองเห็น ทำให้ทัศนวิสัยไม่ดี เนื่องจากถุงลมปอดในบรรยากาศเป็นอนุภาคของแข็งที่ดูดซับและหักเหแสงได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดและความหนาแน่นและองค์ประกอบของถุงลมปอด ในส่วนผลกระทบต่อวัตถุและสิ่งก่อสร้างถุงลมปอดที่ตกลงมานอกจากจะทำให้เกิดความสกปรกเลอะเทอะแก่บ้านเรือน อาคาร และสิ่งก่อสร้างแล้ว ยังทำให้เกิดการทำลายและกัดกร่อนผิวหน้าของโลหะ หินอ่อน หรือวัตถุอื่นๆ เช่น รั้วเหล็ก หลังคาสังกะสี รูปปั้น เป็นต้น (วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์, นิตยา มหาผล, และธีระ เกรอด, 2543)

2.1.6.2 ผลกระทบต่อมนุษย์ทางด้านสุขภาพอนามัย

อันตรายของถุงลมปอดที่มีต่อสุขภาพ อันตรายของถุงลมปอดขึ้นอยู่กับความสามารถในการผ่านเข้าไปในทางเดินหายใจ ถุงลมปอดที่มีขนาดเล็กเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 10 ไมครอน เมื่อหายใจเข้าไปจะผ่านทางเดินหายใจ ผ่านเนื้อเยื่อในปอดไปฝังตัวอยู่ในถุงลมปอด (Alveoli) การฝังตัวของอนุภาคถุงลมปอดขึ้นอยู่กับขนาดของอนุภาคของถุงลมปอดที่จะเข้าไปสู่ระบบทางเดินหายใจนอกจากจะขึ้นอยู่กับขนาดแล้ว ยังขึ้นอยู่กับรูปร่าง ความหนาแน่น ความเป็นกรดและความสามารถในการละลายน้ำ ประสิทธิภาพในการฝังตัวของถุงลมปอดยังแตกต่างกันในคนที่สูบบุหรี่ ไม่สูบบุหรี่ คนที่เป็นโรคปอด หลังจากถุงลมปอดฝัง

ตัวในทางเดินหายใจกลไกของร่างกายในการกำจัดฝุ่นละอองเหล่านี้ จะแตกต่างกันไปตามตำแหน่งของทางเดินหายใจ บริเวณจมูก ลำคอ และหลอดลมส่วนต้นจะมีขนาดเล็ก ๆ คอยโบกพัดและกำจัดฝุ่นละอองภายในระยะเวลา 1 วัน บริเวณถุงลมในปอดใช้เวลาในการกำจัดฝุ่นละอองเป็นสัปดาห์หรือเป็นเดือน ฝุ่นละอองที่มีความสามารถในการฝังตัวบริเวณถุงลมปอดมากที่สุดคือ ขนาด 0.1-2.5 ไมครอน ซึ่งจะมีผลต่อสุขภาพของมนุษย์มากเพราะฝุ่นละอองพวกนี้ส่วนมากจะเป็นฝุ่นของสารพิษ คือ ตะกั่ว โครเมียม โปรท เป็นต้น ฝุ่นละอองสามารถทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพร่างกาย คือ ไอ จาม หลอดลมอักเสบเรื้อรัง หอบหืด ได้มีการศึกษาทางระบาดวิทยาถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลของระดับอนุภาคฝุ่นละออง และผลต่อสุขภาพร่างกาย ซึ่งสรุปได้ว่า

- 1) เพิ่มอัตราการตายที่ระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองทั้งหมดประมาณ 1, 000 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- 2) ทำให้เกิดหลอดลมอักเสบที่ระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองทั้งหมดตั้งแต่ 250-500 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- 3) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงานของปอดในเด็กที่ระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองทั้งหมด 200-420 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ผลของ Respirable Particles มีต่อสุขภาพดังต่อไปนี้คือ ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อต่างๆ รวมทั้งบริเวณปลายประสาท รบกวนการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตทำให้เกิดโรคทางเดินหายใจ โรคหัวใจและหลอดเลือด ลดกลไกการป้องกันโรค ระบบภูมิคุ้มกันบกพร่อง เซลล์บริเวณปอดเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และเป็นสารก่อมะเร็ง สำหรับฝุ่นละอองที่ไม่ตกสู่พื้นหรือพวกที่ต้องใช้เวลาานกว่าจะตกสู่พื้นนี้เองที่เป็นต้นเหตุสำคัญทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพของมนุษย์ผู้ที่รับฝุ่นเข้าสู่ร่างกาย โดยเราสามารถพบโรคที่มีฝุ่นละอองเป็นตัวก่อให้เกิดโรคมามากมาย อาทิ ซิลิโคซิส โรคซิลิโคซิส มีสาเหตุมาจากฝุ่นผงซิลิกา ซิลิกาในธรรมชาติเป็นสารที่ทนต่อการแปรสภาพของ กรด ด่าง และสารเคมี พบมากในเม็ดทราย ผงฝุ่นจากโรงงานบดหินและบดแร่ ผงฝุ่นชนิดนี้ที่มีขนาดเล็กเพียง 2 ไมครอน จะกระจายตัวในอากาศแล้วผ่านเข้าสู่จมูกและหลอดลมไปติดอยู่ในเนื้อเยื่อของปอดได้ ผงฝุ่นซิลิกาขนาดเล็กนี้เมื่อถูกกับเนื้อเยื่อหุ้มเซลล์จะทำให้เซลล์แตกออก เนื้อเยื่อของปอดจะถูกทำลายจนปอดพรุน สูญเสียหน้าที่ของระบบการหายใจ หายใจไม่สะดวก ปริมาตรของลมหายใจเข้าออกลดลง หัวใจถูกกดปอดจะติดเชื้ได้ง่ายเพราะบางส่วนของปอดจะหยุดนิ่ง ไม่มีการถ่ายเทอากาศระหว่างข้างในกลับข้างนอกผู้ป่วยอาจมีโรคปอดบวม วัณโรค ถุงลมโป่งพองแทรกซ้อนได้ (Hansen, 1991)

2.1.6.3 ผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจ

ผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการทำความสะอาดทำให้สภาพคล่องทางเศรษฐกิจลดลงเนื่องจากความเชื่อมั่นของนักท่องเที่ยวลดลงไม่กล้าเดินทางมาท่องเที่ยวเพราะปริมาณอนุภาคฝุ่นในอากาศอยู่ในระดับที่ไม่ปลอดภัยต่อสุขภาพ เครื่องบินไม่

สามารถร่อนลงจอดสนามบินได้ส่งผลให้นักท่องเที่ยวบางส่วนเลี่ยงไปท่องเที่ยวแหล่งอื่นเช่น จังหวัดชายทะเล (ทวิตต์ ใจคำสับ, 2550)

2.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ

2.2.1 ความหมายของความรู้

ประกาวดี กุวาร (2542) กล่าวว่า “ความรู้” หมายถึงบรรดาข้อเท็จจริงหรือรายละเอียดของเรื่องราวอันเป็นประสบการณ์ของบุคคลซึ่งสะสมและถ่ายทอดสืบต่อกันไปส่วนความเข้าใจนั้นหมายถึงความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจไปดัดแปลงปรับปรุงเพื่อให้สามารถจับใจความอธิบายหรือเปรียบเทียบเรื่องราวความคิดเห็นข้อเท็จจริงต่างๆได้

ราชบัณฑิตยสถาน (2546) ได้กำหนดไว้ว่า “ความรู้” คือ สิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้า หรือประสบการณ์ รวมทั้งความสามารถเชิงปฏิบัติ และทักษะความรู้ความเข้าใจหรือสารสนเทศที่ได้รับมาจากประสบการณ์ในแต่ละสาขาวิชา

ฮิเดโอะ ยามาซากิ (Hideo Yamazaki) ให้ความหมายของความรู้ เป็นสารสนเทศที่ผ่านกระบวนการคิดเปรียบเทียบเชื่อมโยงกับความรู้อื่นจนเกิดเป็นความเข้าใจและนำไปใช้ประโยชน์ในการสรุปและตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ โดยไม่จำกัดช่วงเวลา (สำนักงาน ก.พ.ร และสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2548)

ศาสตราจารย์นายแพทย์ วิจารณ์ พานิช (2548) ได้กล่าวว่า “ความรู้” นั้นมีหลายนัยและหลายมิติ คือ

- ความรู้ คือสิ่งที่นำไปใช้จะไม่หมด หรือสึกหรือ แต่จะยิ่งงอกเงยหรืองอกงามขึ้น
- ความรู้ คือสารสนเทศที่นำไปสู่การปฏิบัติ
- ความรู้ เกิดขึ้น ณ จุดที่ต้องการใช้ความรู้นั้น
- ความรู้ เป็นสิ่งที่ขึ้นกับบริบทและกระตุ้นให้เกิดขึ้นโดยความต้องการ

กล่าวโดยสรุป ความรู้ หมายถึง สิ่งที่สั่งสมมาจากการเรียนรู้ การค้นคว้า การอ่านหรือได้มาจากประสบการณ์ จนกระทั่งเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ รู้ว่าสิ่งใดที่ก่อให้เกิดประโยชน์สิ่งใดก่อให้เกิดโทษ และสิ่งใดที่ก่อให้เกิดผลดีและผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม (กิตติภูมิ มีประดิษฐ์, 2548) สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ความรู้ หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับอนุภาคฝุ่นละอองในอากาศ มลพิษทางอากาศ ที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของเด็กนักเรียน สามารถหาแนวทางป้องกัน หลีกเลี่ยงการสัมผัสมลพิษ เข้าใจวิธีการที่จะช่วยลดปัญหาที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จนส่งผลให้เกิดแนวปฏิบัตินำไปสู่การแก้ปัญหา

2.2.1.1 ระดับความรู้ (Levels of Knowledge)

ตามแนวคิดของ เจมส์ เบรน ควินน์ (James Brain Quinn) แบ่งระดับความรู้ เป็น 4 ระดับ (สำนักงาน ก.พ.ร และสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2548) ได้แก่

ระดับที่ 1 : Know-what (รู้ว่าคืออะไร) เป็นความรู้เชิงรับรู้ หรือ ความรู้ที่ได้มาจากการเรียน เห็น หรือจดจำ มีลักษณะเป็นความรู้ในภาคทฤษฎีว่า สิ่งนั้นคืออะไร

ระดับที่ 2 : Know-how (รู้ว่าเป็นอย่างไร/รู้วิธีการ) เป็นความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติให้เข้ากับสภาพแวดล้อม

ระดับที่ 3 : Know-why (รู้ว่าทำไม/รู้เหตุผล) เป็นความเข้าใจที่ลึกซึ้งเชิงเหตุผลที่สลับซับซ้อนกัน ภายใต้เหตุการณ์และสถานการณ์ต่างๆ ความรู้ในระดับนี้สามารถพัฒนาได้บนพื้นฐานของประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหาและการอภิปรายร่วมกับผู้อื่น

ระดับที่ 4 : Care-why (ใส่ใจกับเหตุผล) เป็นความรู้ในลักษณะการสร้างสรรค์ที่มาจากตัวเอง บุคคลที่มีความรู้ในระดับจะมีเจตจำนง แรงจูงใจ และการปรับตัวเพื่อความสำเร็จ นอกจากนี้ยังได้มีนักวิชาการจัดระดับความรู้ออกเป็น 4 ระดับ (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2553)

1) ความรู้เชิงทฤษฎี (Know-what) เป็นความรู้เชิงข้อเท็จจริง รู้อะไร เป็นอะไร จะพบในผู้ที่สำเร็จการศึกษามาใหม่ๆ ที่มีความรู้โดยเฉพาะความรู้ที่จำมาได้จากความรู้ชัดแจ้ง ซึ่งได้จากการได้เรียนมาก แต่เวลาทำงาน ก็จะไม่มั่นใจ มักจะปรึกษารุ่นพี่ก่อน

2) ความรู้เชิงทฤษฎีและเชิงบริบท (Know-how) เป็นความรู้เชื่อมโยงกับโลกของความเป็นจริง ภายใต้สภาพความเป็นจริงที่ซับซ้อนสามารถนำเอาความรู้ชัดแจ้งที่ได้มาประยุกต์ใช้ตามบริบทของตนเองได้ มักพบในคนที่ทำงานไปหลายๆปี จนเกิดความรู้ฝังลึกที่เป็นทักษะหรือประสบการณ์มากขึ้น

3) ความรู้ในระดับที่อธิบายเหตุผล (Know-why) เป็นความรู้เชิงเหตุผลระหว่างเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ ผลของประสบการณ์แก้ปัญหาที่ซับซ้อน และนำประสบการณ์มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น เป็นผู้ทำงานมาระยะหนึ่งแล้วเกิดความรู้ฝังลึก สามารถถอดความรู้ฝังลึกของตนเองมาแลกเปลี่ยนกับผู้อื่นหรือถ่ายทอดให้ผู้อื่นได้พร้อมทั้งรับเอาความรู้จากผู้อื่นไปปรับใช้ในบริบทของตนเองได้

4) ความรู้ในระดับคุณค่าความเชื่อ (Care-why) เป็นความรู้ในลักษณะของความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ที่ซับซ้อนมาจากภายในตนเองจะเป็นผู้ที่สามารถสกัด ประมวล วิเคราะห์ ความรู้ที่ตนเองมีอยู่ กับความรู้ที่ตนเองได้รับมาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ เช่น สร้างตัวแบบหรือทฤษฎีใหม่หรือนวัตกรรม ขึ้นมาใช้ในการทำงานได้

2.2.2 ความหมายของความเข้าใจ

ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถจับใจความสำคัญของเรื่องราวต่างๆ ได้ทั้งภาษา รหัส สัญลักษณ์ ทั้งรูปธรรมและนามธรรม แบ่งเป็น การแปลความ การตีความ การขยายความ (จักรกริช ใจดี, 2542)

ธนพล สมัครการ (2550) ได้สรุปความหมายของความเข้าใจว่า ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ความจำ ไปดัดแปลงปรับปรุง เพื่อให้สามารถจับใจความ ตีความ อธิบาย จัดกลุ่ม จัดลำดับ จัดระบบ หรือทำการเปรียบเทียบข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นได้

กล่าวโดยสรุป ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจดจำเรื่องราวต่างๆ จากข้อเท็จจริง รายละเอียดต่างๆ ที่ได้มาจากความรู้ สามารถจดจำได้อย่างถาวร และนำมาจัดระเบียบได้ใหม่ โดยอาศัยข้อมูลอ้างอิง รวมถึงการนำความรู้ไปปรับใช้ในสถานการณ์จริงได้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ความเข้าใจ หมายถึง การนำความรู้ที่ได้มาจากการจดจำจากการอ่านหนังสืออ่านประกอบฯ สามารถในการคาดคะเนเหตุการณ์ล่วงหน้าได้เป็นอย่างดีว่าเมื่อเขาได้สัมผัสกับอนุภาคฝุ่นละอองในอากาศ มลพิษทางอากาศแล้วจะมีผลกระทบต่อสุขภาพ นักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมหรือแนวคิดเพื่อหลีกเลี่ยงการได้รับผลกระทบจากอนุภาคฝุ่นละออง เช่น รู้จักการป้องกันด้านสุขภาพไม่เป็นผู้ก่อมลพิษในชุมชนและอาจมีการถ่ายทอดความรู้สู่คนรอบตัว

2.3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความตระหนัก

2.3.1 ความหมายเกี่ยวกับความตระหนัก

แนวความคิดเกี่ยวกับเรื่องของความตระหนักเป็นแนวความคิดเชิงจิตวิทยาผสมผสานกับแนวความคิดเชิงพฤติกรรมศาสตร์ซึ่งหลายท่านได้ให้ความเห็นต่างกันไป

กู๊ด (Good, 1973) ความตระหนัก หมายถึง ความรู้สึกที่แสดงถึงการเกิดความรู้ของบุคคลหรือ การที่บุคคลแสดงความรู้สึกผิดชอบต่อปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น

คอฟกา (Koffka, 1978) เสนอว่า ความตระหนักมีความหมายเหมือนกับความสำนึก (consciousness) ซึ่งเป็นสภาวะทางจิตใจเกี่ยวกับสภาวะที่บุคคลได้รับความรู้ ได้รับความรู้ หรือ ได้ประสบการณ์ต่างๆ แล้วมีการประเมินค่าและความตระหนักถึงความสำคัญของตนเองที่มีต่อสิ่งนั้นๆ ซึ่งเป็นสภาวะตื่นตัวทางจิตใจต่อเหตุการณ์หรือสภาพการณ์นั้นๆ ซึ่งหมายความว่า ระยะเวลาหรือประสบการณ์และสถานการณ์แวดล้อม หรือสิ่งเร้าภายนอกเป็นปัจจัยที่ทำให้บุคคลเกิดความตระหนักขึ้น

โอภาส นามนกร (2550) ความตระหนัก เกือบคล้ายความรู้สึกแตกต่างกันตรงที่ความตระหนักไม่เกี่ยวข้องกับคำหรือความสามารถที่จะระลึกได้แต่ความตระหนักเป็นเรื่องของการรับรู้ถูกคิดหรือมีความรู้สึกต่อเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง

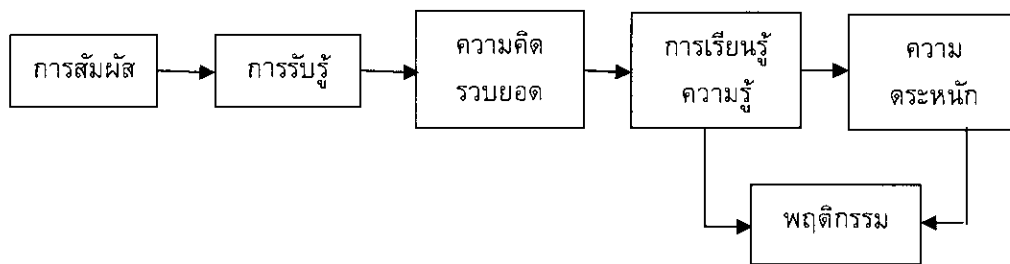
วีระชน ชาวผ่อง (2551) ความตระหนัก หมายถึงสภาวะการณืมีผลให้เกิดความรู้สึก การรับรู้มุ่งสู่สภาวะจิตแห่งตน คือ ทักษะคิดความคิดความเชื่อความสนใจอันจะก่อให้เกิดความตระหนักและจิตสำนึก

พงษ์ชัย เฉลิมกลิ่น (2551) ความตระหนัก หมายถึงพฤติกรรมที่แสดงถึงความรับผิดชอบต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งที่เป็นอารมณ์ความรู้สึกด้านทัศนคติ ค่านิยมความชอบหรือไม่ชอบ ดีหรือไม่ดี ที่ได้จากการประเมินสิ่งเร้าต่างๆของบุคคลนั้น

กล่าวโดยสรุป ความตระหนัก (Awareness) หมายถึงการแสดงออกทางความรู้สึกนึกคิดที่เกิดขึ้นจากภายใน ซึ่งเป็นสภาวะที่บุคคลได้รับความรู้ หรือเคยได้รับประสบการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นกับตนเอง แล้วมีการประเมินค่าถึงความสำคัญที่มีต่อสิ่งนั้นๆ ทั้งนี้ความตระหนักจะเกิดขึ้นได้นั้นต้องอาศัยองค์ประกอบจากสิ่งแวดล้อมรอบตัว

2.3.2 การเกิดความตระหนัก

กู๊ด (Good, 1973) กล่าวถึงกระบวนการเกิดความตระหนักว่าเป็นผลมาจากกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process) กล่าวคือเมื่อบุคคลได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าหรือรับสัมผัสจากสิ่งเร้าแล้วจะเกิดการรับรู้เมื่อรับรู้ขั้นต่อไปก็จะเข้าใจในสิ่งเร้า นั่นคือเกิดความคิดรวบยอดและนำไปสู่การเรียนรู้คือมีความรู้ในสิ่งนั้นและนำไปสู่การเกิดความตระหนักในที่สุดซึ่งความรู้และความตระหนักต่างก็จะนำไปสู่การกระทำหรือการแสดงพฤติกรรมของบุคคลต่อสิ่งเร้าต่างๆ ดังภาพ 1



ภาพ 1 แสดงขั้นตอนและกระบวนการเกิดความตระหนัก

ที่มา : Good, 1973

จึงพอสรุปได้ว่าการเกิดความตระหนักจะเริ่มต้นจากการกระตุ้นของสิ่งเร้าและเกิดการรับรู้ขึ้นซึ่งจะนำไปสู่ความเข้าใจ ความคิดรวบยอด และความรู้ในสิ่งนั้น นำผลไปสู่ความตระหนัก และพฤติกรรมที่มีต่อสิ่งเร้า นั้น

2.3.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตระหนัก

ประกาศ บุญยสินดี (2536) ความตระหนักเกิดจากทัศนคติที่มีต่อสิ่งเร้าอันได้แก่บุคคล สถานการณ์กลุ่มสังคมและสิ่งต่างๆ ที่โน้มน้าวจิตใจหรือพร้อมที่จะสนองตอบในทางบวกหรือทางลบ เป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ประสบการณ์

องค์ประกอบสำคัญที่ก่อให้เกิดความตระหนักมี 3 ประการคือ

1. พุทธิปัญญาหรือความรู้ความเข้าใจ (Cognitive or Belief Component) ความรู้หรือความเข้าใจจะเริ่มต้นจากระดับงานและมีการพัฒนาขึ้นตามลำดับ
2. อารมณ์ความรู้สึก (Affective Component) เป็นความรู้สึกด้านทัศนคติ ค่านิยม ความตระหนักชอบหรือไม่ชอบ ดีหรือไม่ดี เป็นองค์ประกอบในการประเมินสิ่งเร้าต่างๆ
3. พฤติกรรม (Behavioral Component) เป็นการแสดงออกทั้งวาจาจากกริยาท่าทางที่มีต่อสิ่งเร้าหรือแนวโน้มที่บุคคลจะกระทำตังนั้นบุคคลสถานการณ์กลุ่มสังคมการเรียนรู้และประสบการณ์จึงเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนักโดยมีความรู้ความเข้าใจความรู้สึกและพฤติกรรมเป็นองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดความตระหนัก

บุคคลสถานการณ์กลุ่มสังคมการเรียนรู้และประสบการณ์เป็นปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนักโดยความรู้ความเข้าใจความรู้สึกและพฤติกรรมเป็นองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดความตระหนักการจะให้บุคคลมีพฤติกรรมในทิศทางที่พึงปรารถนานั้นจำเป็นที่จะต้องให้บุคคลเกิดความตระหนักต่อตนเองและสังคมซึ่งบุคคลจะเกิดความตระหนักได้ก็ต้องมีการรับรู้สิ่งนั้น

2.3.4 การวัดความตระหนัก

ความตระหนัก (Awareness) เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการรู้สำนึกในสิ่งนั้นอยู่ จำแนกและรู้จัก ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ละเอียดอ่อนเกี่ยวกับความรู้สึกและอารมณ์ ดังนั้น การจะทำการวัดและประเมินจะต้องมีหลักการและวิธีการ รวมถึงเทคนิคเฉพาะ (ศิริกาญจน์ ศิริเลข, 2551) กล่าวถึงการประเมินความตระหนักว่าสามารถดำเนินการได้ดังนี้

1. วิธีการสัมภาษณ์ (Interview) อาจเป็นการสัมภาษณ์ชนิดที่โครงสร้างแน่นอน (Structured Item) โดยสร้างคำถามและมีคำตอบที่เลือกเหมือนกัน แบบสอบถามชนิดเลือกตอบ และคำถามจะต้องตั้งไว้ก่อนเรียงลำดับก่อนหลังไว้อย่างดี หรืออาจเป็นแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Item) ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์ที่มีไว้แต่หัวข้อใหญ่ๆ ให้ผู้ตอบมีเสรีภาพในการตอบมาก ๆ และคำถามก็เป็นไปตามโอกาสอำนวยและขณะที่สนทนากัน

2. แบบสอบถาม (Questionnaire) อาจจะเป็นชนิดเปิดหรือปิด หรือผสมผสานระหว่างเปิดกับปิดก็ได้

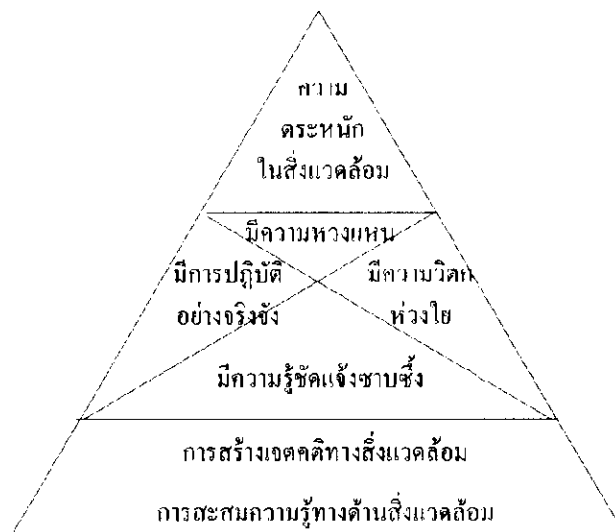
3. แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) เป็นเครื่องมือวัดชนิดที่ได้ตรวจสอบว่าเห็นด้วยไม่เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย มีหรือไม่มี สิ่งที่กำหนดในรายการอาจอยู่ในรูปของการทำเครื่องหมายตอบ หรือเลือกว่า ใช่หรือไม่ใช่ก็ได้

4. มาตรฐานวัดคุณภาพ (Rating Scale) เครื่องมือชนิดนี้เหมาะสำหรับวัดอารมณ์ และความรู้สึกที่ต้องการทราบความเข้ม (Intensity) ว่ามีมากน้อยเพียงใดในเรื่องนั้น

5. การใช้ความหมายภาษา (Semantic Differential Technique หรือ S.D.) เป็นเทคนิคการวัดโดยใช้ความหมายของภาษาของชาลส์ อี ออสกู๊ด (Charles E. Osgood) เป็นเครื่องมือที่วัดได้ครอบคลุมชนิดหนึ่ง

2.3.5 ความตระหนักในสิ่งแวดล้อม

การรู้ประจักษ์ชัด หรือการรู้ชัดเจนในเรื่องสิ่งแวดล้อมนั้น ถ้าจะใช้คำพูดที่สามารถจดจำได้ง่ายสำหรับบุคคลทั่วไปน่าจะใช้คำว่า “รู้แจ้งเห็นจริงในเรื่องสิ่งแวดล้อม” ซึ่งการรู้แจ้งเห็นจริงนั้น ต้องอาศัยพื้นฐานความรู้ (Knowledge) ทางสิ่งแวดล้อมอย่างถูกต้องตามหลักการ คือ รู้กว้างและรู้จักการผสมผสาน (Integration) ในศาสตร์แขนงต่างๆ ซึ่งเป็นการรู้ในทุกๆด้านที่เชื่อมโยงและเกี่ยวข้อง จนสามารถสร้างมโนภาพที่เป็นธรรมชาติของสิ่งนั้น ปัญหา และสาเหตุของปัญหา แนวทางแก้ไขแผนการแก้ไขและอื่นๆได้ เมื่อเกิดการเรียนรู้แล้วจะต้องมีการสร้างเจตคติ (Attitude) ทางสิ่งแวดล้อมที่ถูกต้อง คือ มีการเห็นของจริงหรือสัมผัสจริง โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 จนเกิดเป็นทัศนคติที่ถูกต้องและมั่นคงตลอดเวลา ภายหลังจากเกิดความรู้และเจตคติที่ถูกต้องแล้วขั้นต่อไป ถ้าต้องการให้เกิดความตระหนักหรือการรู้แจ้งเห็นจริงก็จะสร้าง “ความลุ่มลึก ชัดแจ้ง” (Intelligibility) ในเรื่องสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะ จะต้องมีการปฏิบัติจนเกิดเป็นกิจนิสัย และฝังแน่นในความรู้สึกอย่างคงทน ซึ่งรายละเอียดที่กล่าวมาทั้งหมดสามารถสรุปเป็นขั้นตอนต่างๆได้ ดังภาพ 2



ภาพ 2 ขั้นตอนตามลำดับของการสะสมความรู้และเจตคติ

สำหรับประเด็นความลุ่มลึกซัดจั่งที่ก่อให้เกิดความตระหนักในสิ่งแวดล้อมนั้นสามารถแบ่งลำดับได้ 4 ขั้นตอน คือ (กิตติภูมิ มีประดิษฐ์, 2548)

1) มีความรู้ที่ซัดจั่งและซาบซึ้ง หมายถึง เข้าใจอย่างถ่องแท้เรื่องสิ่งแวดล้อม รู้ว่าสิ่งใดถูก สิ่งใดผิด สิ่งใดดีสิ่งใดไม่ดี สิ่งใดก่อให้เกิดประโยชน์สิ่งใดก่อให้เกิดโทษ และสิ่งใดก่อให้เกิดผลดีและผลเสียต่อสังคม

2) มีความรักและห่วงหาหมาย หมายถึง รักและห่วงหาหมายในสิ่งที่เข้าใจอย่างถ่องแท้สำหรับเรื่องราวต่างๆของสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นสิ่งที่ถูก สิ่งที่ดี สิ่งที่มีประโยชน์ และจะก่อให้เกิดผลดีต่อมนุษยชาติและโลก เช่น ความรักและห่วงหาหมายในความงามของธรรมชาติ ป่าเขา ชายทะเล เกาะแก่ง ต้นน้ำ ลำธาร ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า เป็นต้น

3) มีความวิตกและห่วงใย หมายถึง รู้สึกเป็นห่วงและกังวลถึงสิ่งที่กำลังจะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม เช่น เป็นห่วงและกังวลต่อการเสริมสร้างลักษณะนิสัยที่เห็นแก่ตัว ไม่มุ่งประโยชน์ส่วนรวม การตัดดวงผลประโยชน์จากธรรมชาติโดยปราศจากความพอเพียงที่เห็นได้ชัดเจน คือกรณีความวิตกและห่วงใยและไม่ถูกกฎหมาย การใช้ความได้เปรียบทางเศรษฐกิจรับซื้อไม้จากประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งส่งผลให้เกิดการขยายตัวของป่าเสื่อมโทรมในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ภัยธรรมชาติที่ทวีความรุนแรงขึ้นตามการขยายตัวของป่าเสื่อมโทรม เมื่อความวิตกและห่วงใยขยายวงกว้างขึ้น สื่อต่างๆที่เกี่ยวกับการป้องกันการบุกรุกทำลายป่าไม้และการประหยัดน้ำ จึงถูกผลักดันออกสู่ผู้รับซึ่งก็คือประชาชนทั่วไปทำให้เกิดความรู้สึกเป็นห่วงกังวลถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อสิ่งแวดล้อมในทางที่ดีขึ้นไม่มากนักน้อย

4) การปฏิบัติอย่างจริงจัง เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดสำหรับสร้างความนุ่ลึก เพื่อให้เกิดความตระหนักในสิ่งแวดล้อม ขั้นตอนทั้ง 3 ขั้ข้างต้น เป็นเพียงพื้นฐานที่ก่อให้เกิดผลด้านลักษณะนิสัยและความรู้สึกนึกคิด แต่ผลทางนามธรรมที่จะเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมนั้น จำต้องอาศัยการปฏิบัติอย่างจริงจังทั้งทางตรงและทางอ้อมในวิสัยที่มนุษย์แต่ละคนพึงกระทำได้ เหตุที่ต้องกล่าวว่าเน้นจุดนี้ เพราะวามมนุษย์ทุกคนมีความสามารถที่จะกระทำกิจกรรมต่างๆในระดับที่แตกต่างกัน เช่น ในกรณีที่เรามีความตระหนักในผลร้ายของมลพิษทางน้ำแต่เราไม่สามารถยับยั้งหรือทำให้แม่น้ำเจ้าพระยามีสภาพที่สมบูรณ์และสะอาดเหมือนในอดีตได้ ซึ่งก็เพราะเกิดวิสัยที่มนุษย์แต่ละคนพึงกระทำได้ เว้นแต่ถ้ามนุษย์แต่ละคนมีความรับผิดชอบ ไม่ทิ้งของเสียและช่วยกันดูแลแม่น้ำเจ้าพระยาเท่านั้นก็ถือว่าเป็นการเพิ่มความสะอาดและลดมลพิษทางอ้อมที่จะเกิดขึ้นได้ และถ้ามนุษย์จำนวนแสนคนหรือล้านคนร่วมกันปฏิบัติอย่างจริงจังแล้วความสำเร็จที่เกิดขึ้นจากความตระหนักในสิ่งแวดล้อมก็จะแสดงผลอย่างชัดเจนและส่งผลให้ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ลักษณะการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันที่สุดในที่สุด

องค์การอนามัยโลกกำหนดให้อนามัยสิ่งแวดล้อมเป็น “แ่งมุมของสุขภาพของมนุษย์ รวมทั้งคุณภาพชีวิตที่ถูกกำหนดโดยปัจจัยทางกายภาพ ชีวภาพสังคม และจิตสังคม ในสภาพแวดล้อม” เน้นการเชื่อมต่อระหว่างสภาพแวดล้อมของรัฐและประสบการณ์ส่วนตัวในด้านสุขภาพ และในชุมชน และความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมของมนุษย์ และสภาพแวดล้อมที่มีศักยภาพในการได้อย่างใดอย่างหนึ่งทำให้เสียหรือปรับปรุงสุขภาพ มีวิธีหนึ่งที่จะสามารถช่วยในการบรรเทาผลกระทบจากมนุษย์และสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องคือผ่านการศึกษา (Landon, 2006)

การเปลี่ยนแปลงที่รุนแรงในชีวมณฑลและปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์กับสภาพแวดล้อมมีมากขึ้นส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชากรทั่วโลก องค์การอนามัยโลกรายงานว่าจากการศึกษา 14 ภูมิภาคทั่วโลก เห็นได้ชัดว่าปัจจัยเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมมีบทบาทสำคัญมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ของการเกิดโรค (Brown et al., 2005)

ปัจจัยความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่งอากาศ และมลพิษทางน้ำเป็นแหล่งสำคัญของการเจ็บป่วยและการตายในประเทศจีน ประเด็นของประชากรจีนทั้งคนดั้งเดิมและคนรุ่นใหม่มีปัจจัยความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม ความเสี่ยงแบบดั้งเดิมรวมถึงสูxonามัยที่ไม่ดี และมลพิษทางอากาศภายในอาคาร อันเป็นผลมาจากการเผาไหม้ถ่านหิน ไม้ และสารตกค้างจากพืช ในขณะที่ความเสี่ยงในคนรุ่นใหม่มีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม และการขยายตัวของเมือง เช่น มลพิษทางอากาศภายนอกอาคาร และของเสียจากอุตสาหกรรม ความเสี่ยงเหล่านี้จะเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากเป็นปัจจัยเสี่ยงที่มีอยู่แล้ว เช่นการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และมลพิษทางอากาศของการขนส่ง การขนส่งข้ามพรมแดน (Junfeng et al., 2010)

ความสำคัญของการมีความตระหนักต่อผลกระทบทางสุขภาพจากอนุภาคฝุ่นในอากาศ เป็นการแนะนำให้ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบทางสุขภาพจากอนุภาคฝุ่นในอากาศ รวมถึงการปลูกฝังหรือการพัฒนาให้เกิดความรู้สึกขาบซึ่งต่อการรักษาสิ่งแวดล้อมในทางที่ถูกต้องเป็นสิ่งจำเป็นประการหนึ่ง เพราะเมื่อนักเรียนมีพฤติกรรมที่ตระหนักต่อผลกระทบทางสุขภาพจากฝุ่นในอากาศแล้ว นักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมหรือแนวคิดเพื่อหลีกเลี่ยงการได้รับผลกระทบจากอนุภาคฝุ่น เช่น รู้จักการป้องกันด้านสุขภาพไม่เป็นผู้ก่อมลพิษในชุมชนและอาจมีการถ่ายทอดความรู้สู่คนรอบตัว ทั้งนี้การสร้างควมตระหนักต้องพยายามสอดแทรกในทุกเวลาทุกโอกาสเท่าที่สามารถจะกระทำได้ ถึงแม้ว่าจะไม่สามารถเห็นผลในการปฏิบัติได้ทันทีเหมือนกับการทดลองทางวิทยาศาสตร์ แต่ในอนาคตถ้าพฤติกรรมมีการเปลี่ยนแปลงไปตามที่มุ่งหวังไว้ก็จะเป็นการส่งเสริมรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพทางหนึ่งด้วย (อุบลวรรณ ชัยมงคล, 2554)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 งานวิจัยกลุ่มที่เกี่ยวกับผลกระทบของอนุภาคฝุ่นในอากาศ

วนิดา ทรัพย์สุข (2543) ได้ศึกษาผลกระทบของฝุ่นขนาดเล็กภายในที่พักอาศัยที่มีต่อสุขภาพของแม่บ้านและเด็กในกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบสอบถามและการตรวจสมรรถภาพปอดแม่บ้านในกรุงเทพฯ ชั้นใน ชั้นนอก และกลุ่ม อ.พิมาย จ.นครราชสีมา จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณฝุ่น PM_{10} ภายในที่พักอาศัยมีค่าเฉลี่ย 77.9 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร 58.4 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และ 85.4 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ปริมาณฝุ่น PM_{10} ภายนอกที่พักอาศัยมีค่าเฉลี่ย 89.2 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร 71.3 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และ 82.1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ปริมาณ อาการของโรคระบบทางเดินหายใจ จากการวิเคราะห์แบบสอบถาม พบว่ากลุ่มกรุงเทพฯ ชั้นนอกมีภาวะสุขภาพดีกว่ากลุ่ม อ.พิมาย จ.นครราชสีมาและกลุ่มกรุงเทพฯ ชั้นในตามลำดับ และผลการทดสอบสมรรถภาพปอดก็ให้ผลเช่นเดียวกับการวิเคราะห์แบบสอบถาม และพบว่าปริมาณฝุ่นมีความสัมพันธ์กับค่าพารามิเตอร์สมรรถภาพปอด FVC, FEV1, MMEF และ V50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ปราณี บุญเปล่ง, วรานนท์ ทวีวัฒนวงศ์, และสุทธิกานต์ ประสานดี (2544) ได้ศึกษาผลกระทบของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ต่อการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจระหว่างชุมชนที่อยู่ใกล้โรงโม่หินและชุมชนเปรียบเทียบกับในจังหวัดสุรินทร์คือบ้านหนองกระหม และบ้านระยองโดยการสุ่มตัวอย่างกลุ่มเป้าหมายจากชุมชนทั้ง 2 แห่ง ๆ ละ 50 คน ที่มีลักษณะประชากรใกล้เคียงกันทำการติดตามสัมภาษณ์การเจ็บป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจเดือนละ 1 ครั้งเป็นเวลา 10 เดือน พร้อมทั้งตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก ณ จุดที่เป็นตัวแทนของพื้นที่ศึกษาและพื้นที่เปรียบเทียบ ผลการศึกษาพบว่า ชุมชนที่อาศัยอยู่ใกล้โรงโม่หิน มีความสัมพันธ์กับการป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95% CI = 1.2-2.4 p-value = 0.001) และผู้ที่อาศัยอยู่ใกล้โรงโม่หินมีความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจสูงเป็น 9 เท่า ของผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เปรียบเทียบ และผลการตรวจวัดฝุ่นละออง พบว่าชุมชนที่อยู่ใกล้โรงโม่หิน มีค่าเฉลี่ยความเข้มข้นฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน 24 ชั่วโมง อยู่ที่ 0.24-509.62 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สูงกว่าชุมชนเปรียบเทียบที่พบอยู่ในช่วง 0.05-136.71 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ทิพวรรณ ประภามณฑล, รัตนา ทรัพย์บำเรอ, สมพร จันทระ, และไพสิฐ พาณิชย์กุล (2550) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนากระบวนการรับรู้ผลกระทบทางสุขภาพจากมลพิษอนุภาคฝุ่นในอากาศโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน-กรณีศึกษาในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน โดยแบ่งพื้นที่เป็นในเมืองและนอกเมืองกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนใน

ระดับประถมศึกษาปีที่ 5-6 อายุระหว่าง 10-14 ปี รวม 363 คนพบว่า การเผาเศษไม้กิ่งไม้และขยะในบ้านเรือนและปริมาณฝุ่น PM_{10} ในบริเวณโรงเรียนมีผลต่อระดับสาร 1-โอเอชพีในปัสสาวะ ซึ่งเป็นสารบ่งชี้การสัมผัสอนุภาคฝุ่นในอากาศและพบว่าเจ้าหน้าที่รัฐผู้แทนชุมชนส่วนใหญ่ไม่ทราบว่าคุณภาพฝุ่นมีอันตรายต่อสุขภาพอย่างไรและอนุภาคฝุ่นมีสารพิษและเชื้อโรคต่างๆอยู่ด้วย แต่ทราบผลกระทบทางสุขภาพกายจากประสบการณ์มลพิษทางอากาศช่วงวิกฤติหมอกควันเมื่อต้นปี 2550 เช่น หายใจไม่สะดวก น้ำมูกไหล คันตา

2.4.2 งานวิจัยกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับความตระหนักต่อผลกระทบทางสุขภาพ

การทบทวนงานวิจัยในประเด็นความตระหนักต่อผลกระทบทางสุขภาพพบประเด็นน่าสนใจหลายประการ อาทิ การรับรู้เจตคติความตระหนักเรื่องสิ่งแวดล้อมมลพิษทางอากาศอาจได้รับอิทธิพลจากประสบการณ์ตรงจากผลกระทบนั้นๆ การอบรมสั่งสอนจากครอบครัวและโรงเรียนระดับสติปัญญาซึ่งอาจทำให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องกว่าผู้อื่น ปัจจุบันสื่อโทรทัศน์มีบทบาทอย่างมากในการให้ความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมมลพิษทางอากาศ ดังนั้นการประชาสัมพันธ์ทางสื่อสาธารณะ เช่น โทรทัศน์ อาจจะทำให้ประชาชนเกิดการตื่นตัวมากกว่าสื่ออื่นๆ รายละเอียดการศึกษาแต่ละประเด็นปรากฏดังนี้

นพวรรณ จตุรนต์รัศมี (2546) ได้ศึกษาเรื่องความรู้ความตระหนักและการปฏิบัติของผู้ขับขีรถจักรยานยนต์ในกรุงเทพมหานครต่อการป้องกันควบคุมและแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศ โดยใช้แบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์พบว่า ระดับความรู้และความตระหนักของผู้ขับขีรถจักรยานยนต์เกี่ยวกับการป้องกันควบคุมและแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้ผู้ขับขีที่มีความแตกต่างในเรื่องอาชีพสถานภาพสมรสความสนใจข่าวสารมลพิษทางอากาศและชนิดของเครื่องยนต์จะมีความรู้เกี่ยวกับการป้องกันควบคุมและแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภัทรารวรรณ กาญจนภาชน์ (2548) ได้ศึกษาเรื่องความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมในกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานครเขตลาดกระบังจำนวน 320 คน โดยใช้แบบสอบถามวัดความตระหนักพบว่า นักเรียนมีความตระหนักอยู่ในระดับสูง เพศที่ต่างกันมีความตระหนักไม่ต่างกันระดับผลการเรียนต่างกันมีความตระหนักต่างกัน จากการเปรียบเทียบความตระหนักในเรื่องเพศที่นักเรียนชายและหญิงมีความตระหนักไม่ต่างกัน อาจเนื่องมาจากสภาพปัจจุบันปัญหาสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงและเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ข่าวสารข้อมูลมีการสื่อสารกันอย่างรวดเร็ว ส่วนการเปรียบเทียบนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตต่างกันมีความตระหนักต่างกันอาจเนื่องมาจากการสอดแทรกเนื้อหาในวิชาการร่วมกิจกรรมและสื่อต่างๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อถึงแนวทางแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างกัน

อัญชลี อังคะนาวัน (2549) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างและพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่อง "มูลฝอย : การจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม ชุมชน" สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

โดยได้นำหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จากโรงเรียน ไทรน้อย อำเภอ ไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน ด้วยวิธีการ ทดลองแบบสองกลุ่มวัดผลก่อนและหลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า 1) คะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มทดลอง หลังการอ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติมสูงกว่าก่อนการอ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) คะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียน หลังการอ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติม ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) ผลการประเมินคุณภาพของหนังสืออ่านเพิ่มเติมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ อยู่ในเกณฑ์ดี 4) ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ข้อเสนอแนะ คือ หากมีการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม ที่เกี่ยวกับมูลฝอยในครั้งต่อไปควรจะมีกิจกรรมท้ายบท เพื่อให้หนังสือมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น

รัชฎาภรณ์ เจริญพร้อม (2550) ได้ศึกษาความตระหนักของประชาชนตำบลหน้าพระลานอำเภอเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสระบุรีในประเด็นเกี่ยวกับผลกระทบของฝุ่นละอองต่อระบบนิเวศในเขตอุตสาหกรรมเหมืองหินปูนและโรงโม่บดและย่อยหิน โดยใช้แบบสอบถามพบว่า ประชาชนส่วนใหญ่มีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของฝุ่นละอองต่อระบบนิเวศในระดับปานกลาง โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลกับความตระหนักเรียงตามลำดับความสำคัญ ได้แก่ การรับรู้ปัญหาฝุ่นละอองความรู้เกี่ยวกับฝุ่นละอองและผลกระทบต่อระบบนิเวศในพื้นที่วิจัย โดยตัวแปรทั้งหมดสามารถพยากรณ์ความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของฝุ่นละอองต่อระบบนิเวศได้ร้อยละ 37.20 ส่วนพฤติกรรมการป้องกันฝุ่นละอองส่วนใหญ่ใช้ผ้าปิดปากและจมูกและปิดประตูหน้าต่างและหมั่นทำความสะอาดบ้านพักอาศัยอย่างสม่ำเสมอ งานวิจัยดังกล่าวยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างบางส่วนขาดความตระหนักในเรื่องผลกระทบของฝุ่นละอองต่อทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ ผลกระทบของฝุ่นต่อแหล่งน้ำ ผลกระทบของฝุ่นต่อคุณภาพอากาศหรือบรรยากาศ โดยทั่วไป ผลกระทบของฝุ่นต่อดิน ผลกระทบของฝุ่นละอองต่อสัตว์ป่า สำหรับเรื่องผลกระทบของฝุ่นละอองต่อสุขภาพปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างบางส่วนมีความไม่แน่ใจและขาดความตระหนักในบางประเด็นได้แก่ผู้ที่สูบบุหรี่มีโอกาสป่วยเป็นโรคปอดฝุ่นหินทรายได้มากกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ผู้ที่อยู่ในท้องถิ่นมานานจะไม่เจ็บป่วยด้วยโรคจากฝุ่นละอองเพราะร่างกายสามารถปรับตัวได้รวมทั้งหากไม่ได้ทำงานเกี่ยวข้องกับฝุ่นโดยตรงจะไม่ป่วยเป็นโรคปอดฝุ่นหินทรายเป็นต้น

กรพรรณ สาณะเสน (2551) ได้ศึกษาพฤติกรรมการดำรงชีวิตที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศและพัฒนาการรับรู้ผลกระทบทางสุขภาพที่เกิดจากมลพิษทางอากาศในกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในอำเภอเมืองและอำเภอสารภีจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 100 คนพบว่า เด็กส่วนมากมีความเข้าใจว่าการก่อมลพิษทางอากาศเป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้อง เช่น การเผากำจัดขยะที่ก่อให้เกิดมลพิษ โดยเด็กที่อยู่อาศัยนอกเขตเทศบาลให้ข้อมูลถึงความจำเป็นในการเผาว่า ผู้ปกครองให้ทิ้งแต่ขยะที่จำเป็นลงในถุงขยะเท่านั้นเพราะถุงราคาแพง (ใบละ 8 บาท) ส่วนขยะเล็กน้อย เช่น ถุงพลาสติก ก็จะใช้การเผาเพื่อกำจัดแทนนอกจากนั้นขยะ เช่น กิ่งไม้ใบไม้ ก็จะ

ใช้การเผาเป็นการกำจัดขยะเลยเพราะรถไม่เก็บให้และเต็กร้อยละ 75 สังเกตมลพิษจากมลภาวะใกล้ตัวที่สุดคือควันจากรถยนต์และจักรยานยนต์ อีกทั้งในการสัมภาษณ์เด็กต้องการลดมลภาวะด้วยการขี่จักรยานแต่ผู้ปกครองไม่อนุญาตเนื่องจากกลัวอุบัติเหตุทางท้องถนน

ปริญญา โปธาเกียง (2551) ได้ศึกษาความตระหนักและจิตสำนึกของประชาชนในการจัดการสิ่งแวดล้อมในพื้นที่เทศบาลตำบลอุโมงค์อำเภอมืองจังหวัดลำพูนพบว่า สภาพปัญหาและความรุนแรงของปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในชุมชนไม่มีความสัมพันธ์ต่อความตระหนักและจิตสำนึกของประชาชนในการจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชน ประชาชนมีความตระหนักและจิตสำนึกในเรื่องขยะมูลฝอยและการจัดภูมิทัศน์เมืองในระดับสูง แต่ลักษณะนิสัยหรือความเคยชินกับการปฏิบัติจนเป็นวิถีชีวิตประจำวัน โดยไม่คำนึงถึงผลกระทบจากการกระทำของตนเองก็ยังคงมีอยู่หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ รู้ว่าการทิ้งขยะไม่ถูกที่การไม่คัดแยกขยะการกำจัดขยะโดยการเผากลางแจ้งเป็นสิ่งไม่ถูกต้องประชาชนก็ยังทำ

ศิริกาญจน์ ศิริเลข (2551) ศึกษาระดับความตระหนักและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตระหนักปัญหาภาวะโลกร้อนของนักศึกษามหาวิทยาลัยมหิดล โดยใช้แบบสอบถามพบว่า นักศึกษามีความตระหนักในระดับปานกลาง โดยนักศึกษากลุ่มสังคมศาสตร์มีความตระหนักต่อปัญหาภาวะโลกร้อนมากกว่ากลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพและกลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปัจจัยที่มีอิทธิพลในการจำแนกความตระหนักคือเพศและการให้คุณค่าต่อสิ่งแวดล้อม มีข้อสังเกตว่านักศึกษาก่อนมากให้คำตอบในเชิงเห็นด้วยค่อนข้างน้อยในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการที่ตนเองต้องเข้าไปมีส่วนร่วมกับการแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนโดยตรง ซึ่งอาจให้ความหมายได้ว่านักศึกษาแม้จะมีความตระหนักต่อปัญหาภาวะโลกร้อน แต่ความตระหนักในการแสดงบทบาทของตนเองต่อการแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ในขณะที่เดียวกันพบว่าปัจจัยด้านการรับรู้ข้อมูลข่าวสารแม้จะมีอิทธิพลต่อการจำแนกความตระหนักอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีข้อสังเกตว่านักศึกษาก่อนมากใหญ่มีการรับรู้ถึงปัญหาภาวะโลกร้อนจากสื่อสาธารณะเป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่มีการรับรู้จากสื่อที่เกี่ยวข้องกับระบบการเรียนการสอนทั้งในและนอกหลักสูตรเช่นการรับรู้จากครูอาจารย์ค่อนข้างน้อย

กรรณา วัชรธำรงกุล (2552) ได้สร้างและหาคุณภาพของแบบวัดความตระหนักต่อผลกระทบของสภาวะโลกร้อนและเปรียบเทียบความตระหนักต่อผลกระทบของสภาวะโลกร้อนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่4-6) ในโรงเรียนสังกัดพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1 พบว่านักเรียนที่มีระดับชั้นต่างกันมีความตระหนักต่อผลกระทบของสภาวะโลกร้อนทั้งด้านการลดการใช้พลาสติกทดแทนและการประหยัดพลังงานและด้านการไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องมาจากนักเรียนสามารถรับความรู้ทั่วไปได้เหมือนกันและผู้สอนเริ่มต้นตัวในเรื่องสภาวะโลกร้อน จึงมีการสอดแทรกเกี่ยวกับความตระหนักต่อผลกระทบของสภาวะโลกร้อนให้นักเรียนได้เสนอแนะแสดงความคิดเห็นรวมทั้งในปัจจุบันนี้ทั้งหน่วยงานในภาครัฐและเอกชนได้ร่วมกันรณรงค์เกี่ยวกับปัญหาสภาวะโลกร้อนที่

เกิดขึ้นสื่อมวลชนยังร่วมกันเผยแพร่ข่าวสารเกี่ยวกับสภาวะโลกร้อน โดยได้พัฒนาเทคนิคการนำเสนอข่าวสารออกมาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บทความ ข้อคิดเห็น เรื่องสั้นการ์ตูนผ่านทางสื่อประเภทวิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ ฯลฯ จึงทำให้นักเรียนได้รับความรู้เกี่ยวกับผลกระทบของสภาวะโลกร้อน

ลักขณา สามัญ (2552) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองโกวิทยา จังหวัดลพบุรี เครื่องมือวิจัยประกอบด้วยหลักสูตรการพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์และแบบทดสอบ 3 ด้านคือ วัตถุประสงค์ด้านการอนุรักษ์พลังงานทักษะการปฏิบัติงานด้านการอนุรักษ์พลังงานและความตระหนักด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยพัฒนาหลักสูตรพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนด้านการอนุรักษ์พลังงานและผ่านการวิเคราะห์เนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏผลการวิจัยดังนี้เมื่อเปรียบเทียบก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรมพบว่า นักเรียนมีระดับผลการเรียนที่แตกต่างกันทักษะการปฏิบัติงานด้านการอนุรักษ์พลังงานไม่แตกต่างกันและความตระหนักด้านการอนุรักษ์พลังงานมีความแตกต่างกัน

นาฏสินี ชัยแก้ว (2553) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างและทดลองใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง มลพิษจากอุตสาหกรรมเหมืองหินและโรงโม่หินสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิธีดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง มลพิษจากอุตสาหกรรมเหมืองหินและโรงโม่หิน ขั้นที่ 2 การพัฒนาคุณภาพของหนังสืออ่านเพิ่มเติม โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียน 3 ครั้ง ครั้งละ 3 คน, 10 คนและ 30 คน ตามลำดับ ขั้นที่ 3 การนำหนังสืออ่านเพิ่มเติมไปทดลองใช้กับกลุ่ม ตัวอย่าง 2 โรงเรียน โรงเรียนละ 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ให้กลุ่มตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่อ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติมมีความรู้และความตระหนักเพิ่มขึ้นในเรื่องมลพิษจากอุตสาหกรรมเหมืองหินและโรงโม่หินจากเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ในทั้ง 2 โรงเรียน ส่วนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือ อ่านเพิ่มเติมนั้น ทั้ง 2 โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับที่ดีมาก จากผลการวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่า หนังสืออ่านเพิ่มเติมที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสม ที่จะนำไปใช้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการเสริมสร้างความรู้ ความตระหนัก และยังทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญในเรื่องการรักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี

ปิติพร สุวรรณพิศุทธิ์ (2554) ได้ศึกษาการรับรู้เกี่ยวกับมลพิษทางอากาศของบุคลากรครูในอำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย จำนวน 297 คน โดยใช้แบบสอบถามแบบทดสอบการสัมผัสและอาการที่เกิดแบบไม่มีส่วนร่วม การรับรู้เกี่ยวกับสาเหตุและที่มาในการเกิดมลพิษทางอากาศของบุคลากรครูอยู่ในระดับปานกลาง การป้องกันตนเองจากมลพิษทางอากาศ การลดมลพิษทางอากาศและการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับมลพิษทางอากาศของบุคลากรครูสู่นักเรียนและชุมชนอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากครูมีความใส่ใจและตระหนักต่อสภาพปัญหา

น้อยมีความคิดเห็นว่าเป็นเรื่องไกลตัวและสภาพปัญหาในพื้นที่ยังไม่รุนแรงมากนัก การประชาสัมพันธ์ข่าวสารด้านมลพิษทางอากาศมีน้อยและขาดการดำเนินงานในด้านนี้ ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการรับรู้เกี่ยวกับมลพิษทางอากาศกับการป้องกันตนเองจากมลพิษ การลดมลพิษและการถ่ายทอดความรู้มีความสัมพันธ์ระดับน้อยมากหรือแทบไม่มีความสัมพันธ์เลย ทำให้ทราบว่าถึงแม้ครูจะมีการรับรู้มากเพียงใดการปฏิบัติตัวต่อสภาพปัญหามีไม่มากตาม การแก้ไขปัญหาต้องเน้นการปฏิบัติอย่างจริงจังต่อเนื่องบทบาทของครูกับนักเรียน ควรเพิ่มหลักสูตรด้านปัญหาสิ่งแวดล้อมเข้าไปในบทเรียน โดยเน้นแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เป็นปัญหา ตามบริบทของพื้นที่

อุบลวรรณ ชัยมงคล (2554) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความตระหนักต่อผลกระทบทางสุขภาพ จากอนุภาคฝุ่นในอากาศในนักเรียนชั้นประถมศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ ออกแบบการทดลอง โดยสร้างสื่อการเรียนรู้ เป็นหนังสืออ่านประกอบเรื่อง “ฝุ่นละอองในอากาศ... ชื่อนี้หนูควรระวัง” เพื่อเปรียบเทียบระดับความตระหนักต่อผลกระทบทางสุขภาพจากอนุภาคฝุ่นในอากาศกลุ่ม ตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดเวฬุวัน (สารภีชนานุกูล) อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 78 คน เลือกสุ่มเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเท่าๆ กันกลุ่มละ 39 คนวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบความแตกต่าง ปรากฏผลการศึกษาดังนี้ ผลการใช้สื่อการเรียนรู้ให้นักเรียนในกลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่ได้ อ่านหนังสืออ่านประกอบทำการทดสอบ 3 ครั้งครั้งที่ 1 เป็นทดสอบก่อนการอ่านหนังสือครั้งที่ 2 ทดสอบห่างจากครั้งแรก 1 วันและครั้งที่ 3 ทดสอบห่างจากครั้งแรก 7 วัน ผลการทดสอบพบว่า หลังจากกลุ่มทดลองได้อ่านหนังสืออ่านประกอบแล้วทำให้นักเรียนที่มีความรู้เพิ่มขึ้น มีความก้าวหน้าของคะแนน โดยเฉพาะคะแนนในส่วนของความรู้เรื่องอนุภาคฝุ่นในอากาศซึ่ง เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 52.5 เป็น 67.5 และ 66.3 ตามลำดับในการทดสอบครั้งที่ 1-2 และ 1-3 พบ ความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ผลการเปรียบเทียบระดับความตระหนักต่อผลกระทบ ทางสุขภาพจากอนุภาคฝุ่นในอากาศพบว่า การอ่านหนังสืออ่านประกอบทำให้นักเรียนกลุ่ม ทดลองมีความตระหนักมากขึ้น คะแนนความตระหนักของนักเรียนมีค่าเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 76.7 เป็น 81.7 และ 79.3 ตามลำดับ และพบความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญด้านกลุ่มควบคุม ซึ่งไม่ได้อ่านหนังสือในการทดสอบทั้ง 3 ครั้งนักเรียนมีร้อยละของคะแนนใกล้เคียงกันจาก 76.0 เป็น 75.0 และ 78.0 และไม่พบความแตกต่างทางสถิติ

2.4.3 งานวิจัยของต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบความรู้และความตระหนัก

ลาติฟาห์ และคณะ (Latifah et al., 2012) ทำการศึกษาเพื่อประเมินประสิทธิภาพการ ถ่ายทอดความรู้ในหลักสูตรสิ่งแวดล้อมและสุขภาพในนักศึกษา โดยการสังเกตระดับของความตระหนักในสิ่งแวดล้อมและเรื่องสุขภาพ แนวทางในการวิจัยใช้การวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัย เชิงคุณภาพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบไปด้วยประชากรจำนวน 200 คน เป็น

นักศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีปทุม ที่ลงทะเบียนเข้าร่วมในหลักสูตรในช่วงที่เปิดเทอมแรกของปีการศึกษา 2009-2010 ได้ทำการทดสอบระดับความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาพ และความตระหนักจำนวน 2 ครั้ง โดยทำการทดสอบก่อนเข้าเรียนในหลักสูตรจำนวน 1 ครั้ง และทำการทดสอบหลังผ่านการเข้าเรียนในหลักสูตรแล้วอีก 1 ครั้ง ค่าสัมประสิทธิ์ของครอนบาคได้ถูกนำมาใช้ในการคำนวณความน่าเชื่อถือในงานวิจัยในครั้งนี้ ค่าอัลฟาสำหรับความตระหนักวัดได้ 0.934 และ ค่าอัลฟาสำหรับความรู้วัดได้ 0.667

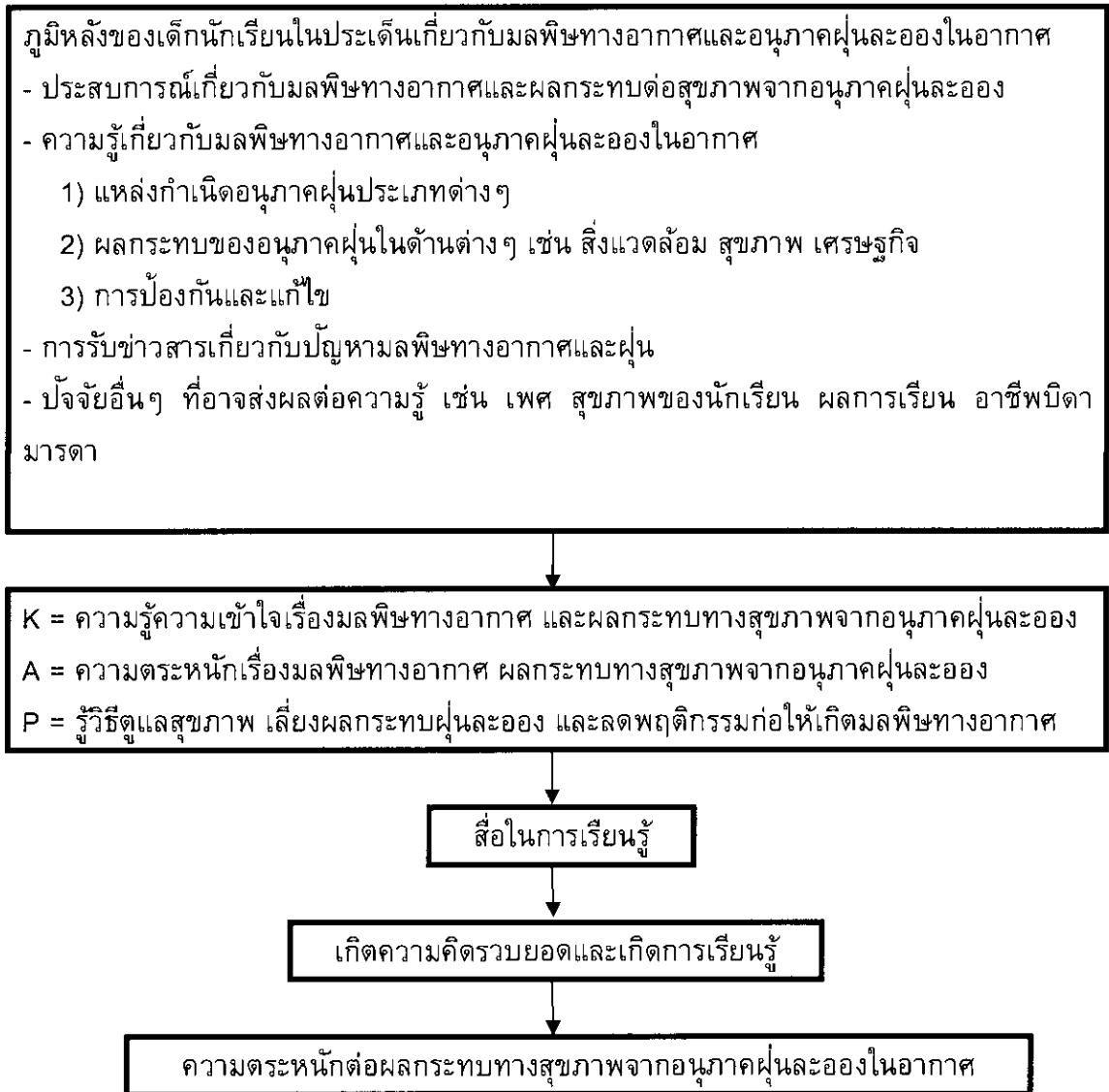
ด้านความตระหนัก ผลการวิจัยมีดังนี้ การทดสอบเรื่องความตระหนักในด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอยู่ในระดับปานกลาง (คะแนนเฉลี่ย 3-5) บางรายมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงที่เกี่ยวข้องกับน้ำและอากาศ กลาง (คะแนนเฉลี่ยมากกว่า 5) อย่างน่าสนใจ แสดงให้เห็นว่าระดับคะแนนเฉลี่ยที่สูงขึ้นมาจากความตระหนักในประเด็นที่มีการพิจารณาเกี่ยวกับเรื่องที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของพวกเขา เช่น น้ำ และมลพิษทางอากาศ ส่วนระดับคะแนนความตระหนักที่ต่ำจะอยู่ในประเด็นที่นักศึกษาไม่คุ้นเคยในชีวิตประจำวัน ในการทดสอบหลังการเข้าเรียนในหลักสูตร ค่าคะแนนเฉลี่ยสำหรับทุกรายการได้เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวคิดโดยรวมของสุขภาพ ผลกระทบของสภาพแวดล้อมการทำงานที่มีผลต่อสุขภาพ และการจัดการของเสีย การเพิ่มขึ้นของค่าคะแนนเฉลี่ยสะท้อนให้เห็นถึงความมีประสิทธิผลของการสอนและกิจกรรมการเสริมสร้างด้านความตระหนักของอนามัยสิ่งแวดล้อมในชั้นเรียนของนักศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แม็ก และคัง (Mac and Kang, 2007) กล่าวว่านักศึกษาที่ได้รับการพัฒนามีความตระหนักมากขึ้นของความสำคัญส่วนบุคคล ลดพฤติกรรมเสี่ยงเกี่ยวกับอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม หลังจากที่ได้ผ่านการเรียนรู้หลักสูตรวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ผู้เขียนยังพบว่านักศึกษารับรู้ได้เพิ่มขึ้นต่อสภาพสิ่งแวดล้อมและความเสี่ยงด้านความปลอดภัย ดังนั้นผลการวิจัยได้รับการยืนยันข้อมูลเชิงปริมาณของการศึกษาในปัจจุบันแสดงให้เห็นถึงนักศึกษาเพิ่มความตระหนักไปทางประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม

ด้านความรู้ การสำรวจก่อนการทดสอบในระดับการวินิจฉัยที่ระบุไว้น้อยกว่าที่นำพอใจในระดับความรู้ของนักศึกษาในประเด็นสิ่งแวดล้อมสุขภาพ เพียง 40 เปอร์เซ็นต์ ของหัวข้อที่ตอบถูกโดยมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของนักศึกษา ในขณะที่ 60 เปอร์เซ็นต์ของหัวข้อตอบได้ถูกต้องน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของนักศึกษา อย่างไรก็ตามการสำรวจหลังการเข้าเรียนในหลักสูตรชี้ให้เห็นการเพิ่มขึ้นของระดับความรู้ของนักศึกษาจากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของนักศึกษา ให้คำตอบที่ถูกต้องถึง 60 เปอร์เซ็นต์ของหัวข้อนี้ แสดงให้เห็นว่านักศึกษามีความรู้มากขึ้นเกี่ยวกับเรื่องบางอย่างหลังการเข้าร่วมการบรรยาย แต่ยังมีนักศึกษาบางคนยังคงมีความรู้ในระดับต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการโภชนาการ ผลของกัมมันตรังสีทางพันธุกรรม ดัชนีมลพิษทางอากาศ การป้องกันสารเคมีที่เป็นพิษ และโรคแอนแทรกซ์ ถึงแม้ว่าจะได้เข้าร่วมรับฟังการบรรยาย เหตุผลพื้นฐานที่ระดับต่ำอย่างต่อเนื่องของความรู้เกี่ยวกับหัวข้อบางอย่างอาจเป็นเพราะนักศึกษามีส่วนร่วมเฉพาะเรื่อง

ต่ำ ผลการศึกษาสอดคล้องกับ ฮังเกอร์ฟอร์ด และโพล์ก (Hungerford and Volk, 1990) ความรู้สึกการเป็นเจ้าของและเพิ่มขีดความสามารถเป็นสิ่งสำคัญในการเสริมสร้างความสนใจของนักศึกษาในด้านความรู้เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ความรู้สึกการเป็นเจ้าของนักศึกษามีความโน้มเอียงที่จะใช้ในความรับผิดชอบต่อประเด็นที่เกี่ยวข้อง ในขณะที่ความรู้สึกการสร้างพลังด้านความปลอดภัยเชื่อว่าพวกเขาสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและช่วยแก้ไขปัญหที่สำคัญและทั้งสองท่านได้ให้คำแนะนำให้นักศึกษาเพิ่มขีดความเข้าใจในเชิงลึกของแนวความคิดระบบนิเวศน์ เพื่อส่งเสริมความละเอียดอ่อนด้านสิ่งแวดล้อมและเพื่อให้มีทักษะที่เพียงพอของประเด็นการวิเคราะห์และการตรวจสอบ สอดคล้องกับทฤษฎีของ ฮังเกอร์ฟอร์ด และโพล์ก (Hungerford and Volk, 1990), พูลีย์ และ โอ คอนเนอร์ (Pooley and O'Connor, 2000) ยังตระหนักถึงอิทธิพลของความเชื่อทางอารมณ์ในความรู้สึกที่ได้เรียนมาด้านสิ่งแวดล้อม การค้นพบของพวกเขาแสดงให้เห็นว่าความเชื่อทางอารมณ์เป็นฐานสำคัญของทัศนคติต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม พวกเขาจึงแนะนำให้นักศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมให้กำหนดเป้าหมายเหล่านี้เป็นส่วนประกอบ พร้อมกับส่วนประกอบขององค์ความรู้ในประเด็นเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

ข้อสรุปพบว่ามี การเพิ่มขึ้นในระดับของความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมและเรื่องสุขภาพ หลังจากที่ผู้ตอบแบบสอบถามเข้าร่วมรับฟังการบรรยาย สังเกตเห็นว่าการวินิจฉัยก่อนการทดลองชี้ให้เห็นว่าความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอยู่ในระดับต่ำ ในระดับของการตระหนักพบว่าสูงในเรื่องที่พวกเขาคุ้นเคย และปานกลางในประเด็นที่ไม่คุ้นเคย การวินิจฉัยหลังการทดลองแสดงให้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในระดับของความตระหนัก เช่นเดียวกับระดับของความรู้ในส่วนของหัวข้อคำถามในการสำรวจ การเพิ่มขึ้นของระดับความรู้ อาจจะเกิดขึ้นจากการเตรียมการปรับสภาพโดยระดับที่ค่อนข้างสูงของการตระหนักก่อนที่มีการบรรยายที่เกิดขึ้นของนักศึกษา เกิดจากแรงจูงใจของตนเองที่อยากจะเรียนรู้มากขึ้น การค้นพบนี้ได้เผยให้เห็นเพียงบางส่วนที่มีประสิทธิผลของหลักสูตรนี้ในการเพิ่มระดับความรู้และความตระหนักต่อเรื่องสิ่งแวดล้อมสุขภาพ

2.5 กรอบแนวคิดในการศึกษา



ภาพ 3 กรอบแนวคิดในการศึกษา