

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการรู้สิ่งแวดล้อม ความตระหนักและแนวคิดในการปรับตัวต่อสภาวะโลกร้อน ของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. หลักการทางสิ่งแวดล้อม
2. วิทยาการสิ่งแวดล้อม
3. หลักการของสิ่งแวดล้อมศึกษา
4. วิวัฒนาการหลักสูตรสิ่งแวดล้อมศึกษา
5. ความจำเป็นที่เยาวชนต้องเรียนรู้สิ่งแวดล้อม
6. รูปแบบการจัดการเรียนการสอน
7. การสอนสิ่งแวดล้อมด้วยเนื้อหาด้านชีววิทยา
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักการทางสิ่งแวดล้อม

กำเนิดสรรพสิ่งแวดล้อม

เอกภพ (Universe) ได้อุบัติขึ้นมาจากความเป็นหนึ่งเดียว หรือ singularity ที่ซึ่งมีแรงอัดและความหนาแน่น มหาศาลเกินกว่าจะประมาณการณได้ตามสภาวะควอนตัม (quantum) ทางฟิสิกส์จนถึงจุดระเบิดครั้งยิ่งใหญ่ที่เรียกกันว่า Big Bang ในอดีตกาลเมื่อประมาณ 14,000 ล้านปีก่อน จากทฤษฎีควอนตัมและความรู้ใหม่ในปัจจุบันอธิบายการกำเนิดเอกภพได้ว่า ณ เวลาและสถานที่ของการระเบิดเกิดการขยายตัวอย่างรวดเร็วเพียงเศษเสี้ยววินาที แรงประทุครั้งใหญ่ภายใต้อุณหภูมิที่สูงมากทำให้เกิดอนุภาคมูลฐานต่างๆ ได้แก่ อิเล็กตรอน ควาร์ก(quark) กลูออน(gluon) และ นิวตริโน(neutrino) ในขณะที่เอกภพขยายตัวต่อไปอุณหภูมิค่อยๆลดลง เกิดสภาวะสนามแม่เหล็กไฟฟ้าและแรงธรรมชาติ (คือ แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียส แม่เหล็กไฟฟ้า) ทำให้เกิดอนุภาคเชิงซ้อนขึ้นกลายเป็นอนุภาคใหญ่ 2 ชนิด คือ โปรตอน และ นิวตรอน และเมื่อเวลาผ่านไปหลายแสนปี เริ่มเกิดอะตอมของธาตุ เริ่มต้นจาก ก๊าซไฮโดรเจน ก๊าซฮีเลียม ต่อมา ก๊าซไฮโดรเจน ก็เริ่มอัดตัวกันแน่นโดยแรงโน้มถ่วงทำให้ก๊าซไฮโดรเจน อัดตัวกันแน่นเข้าสู่ใจกลางและมีอุณหภูมิสูงมากจนเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์หลอมรวมไฮโดรเจนจนกลายเป็นก๊าซฮีเลียม จากนั้น ก๊าซไฮโดรเจนและ ก๊าซฮีเลียมก็เปลี่ยนแปลงทางกายภาพต่อไป โดยการจับเกาะกลุ่มกันโดยแรงโน้มถ่วงจนกระทั่งกลายเป็นดาว การเปลี่ยนแปลงวิวัฒนาการทางกายภาพดำเนินต่อไป ในขณะที่อุณหภูมิของเอกภพลดลงตามลำดับ จนเกิดเป็นธาตุและสารประกอบที่ใหญ่ขึ้นก่อตัวกลายเป็นดวงดาวต่างๆมากมายมหาศาล ดวงดาวน้อยใหญ่เกิดขึ้นเป็นกลุ่มเป็นก้อนตามสภาพแรงโน้มถ่วงและก่อตัวเป็นกลุ่มขนาดใหญ่ยิ่งขึ้น เรียกว่า กาแล็กซี่ (galaxy) ที่มีอยู่มากมายในจักรวาลประมาณกันว่ามียากถึง 10^{11} กาแล็กซี่ และในแต่ละกาแล็กซี่ก็มีดวงดาวอยู่ประมาณ 10^{11} ดวง นักวิทยาศาสตร์ประเมินกันว่าเซลล์สมองของมนุษย์ก็มีอยู่ประมาณ 10^{11} เซลล์ทำให้เกิดความเชื่อว่าเลข 10^{11} เป็นตัวเลขมหัศจรรย์ของสรรพสิ่งในเอกภพ (วิสุทธิ ไบไม้ , 2548 : 2) ถ้าตัดแบ่งตัวเราหรือสิ่งต่างๆให้เล็กลงไปเรื่อยๆจนเล็กที่สุดในที่สุดเราจะพบอะไร? ร่างกายเรามีเซลล์อยู่ประมาณ 7 ล้านล้านเซลล์ แต่ละเซลล์ประกอบด้วยโมเลกุลของสารต่างๆ ในแต่ละโมเลกุลประกอบด้วยอะตอมอีกนับไม่ถ้วน กว่า 2,000 ปีมาแล้วที่เชื่อกันว่าอะตอม คือสิ่งที่เล็ก

ที่สุดที่ไม่สามารถแบ่งแยกได้อีก แต่ ในปี ค.ศ. 1906 เจ.เจ. ทอมป์สัน นักฟิสิกส์ชาวอังกฤษได้รับรางวัลโนเบล จากการค้นพบว่าอะตอมมีอยู่จริง และยังมีหน่วยที่เล็กกว่าอยู่ภายในเรียกว่า อิเล็กตรอน ปี ค.ศ. 1930 นักวิทยาศาสตร์ค้นพบว่าอะตอมมีอนุภาคมูลฐาน ได้แก่ โปรตอน นิวตรอนและอิเล็กตรอน ในปี ค.ศ. 1980 นักวิทยาศาสตร์รุ่นต่อมา ค้นพบว่าภายในโปรตอนและนิวตรอน ยังมีอนุภาคเล็กๆย่อยลงไปอีกกว่าร้อยชนิด นิวส์ โบ เจ้าของทฤษฎีโครงสร้างอะตอม ซึ่งมีส่วนร่วมในการพัฒนาควอนตัมฟิสิกส์ อธิบายว่า เมื่อหาสิ่งเล็กๆลงไปเรื่อยๆสุดท้ายอนุภาคของสิ่งเล็กๆเหล่านั้นเป็นเพียงการอัดแน่นของพลังงาน พลังงานอัดแน่นกันจนเป็นรูปร่าง ทั้งสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิต พืช สัตว์ หรือตัวเรา เป็นเพียงพลังงานที่อัดแน่นกันเป็นรูปหยาบซึ่งจะคงอยู่ระยะหนึ่ง สุดท้ายก็จะสลายไป หรือเปลี่ยนรูปพลังงานไป นั่นคือความไม่มีตัวตนที่ยั่งยืน แท้จริงแล้วสรรพสิ่งทั้งหลายมีมูลฐานจากสิ่งเดียวกัน (วิเชียร ไชยบัง, 2552 : 14,45)

สิ่งแวดล้อม

UNESCO ได้ให้ความหมายของสิ่งแวดล้อมไว้ว่า สิ่งแวดล้อมหมายถึงสิ่งที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ทั้งที่เป็นธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นโดยรวมทั้งสิ่งแวดล้อมทางสังคมของมนุษย์ด้วย ซึ่งน่าจะหมายถึงสิ่งแวดล้อมทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม โดยในส่วนของสิ่งแวดล้อมที่เป็นนามธรรม ได้แก่ แบบแผนของสังคม วัฒนธรรม ประเพณี ความเชื่อ กฎหมาย ศาสนา ฯลฯ ดังนั้นสิ่งแวดล้อมคือทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวมนุษย์ เพราะการดำรงชีวิตของมนุษย์ ต้องมีทั้งวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศาสตร์ด้านอื่นๆผสมผสานกันอยู่ ทั้งหมด รวมทั้งปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและสิ่งแวดล้อม หมายถึง ทุกสิ่งที่อยู่รอบตัวเราทั้งสิ่งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต รวมทั้งสิ่งที่เป็นรูปธรรม จับต้องได้ และนามธรรม ความเชื่อ ประเพณีวัฒนธรรม ซึ่งสิ่งแวดล้อมถือเอามนุษย์เป็นที่ตั้งหรือเป็นศูนย์กลาง ซึ่งคำว่า ตัวเราคงมีความหมายกว้างขวางกว่ากาเป็นมนุษย์ เพียงแต่เป็นคำแทนจุดศูนย์กลางเพื่อให้มองเริ่มต้นจากตัวเราไปสู่ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่บนโลกนี้ โลกอื่น และจักรวาล เท่าที่มนุษย์สามารถรับรู้ได้ ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่า สิ่งแวดล้อม หมายถึง ทุกสรรพสิ่งในสากลโลก ไม่ว่าจะเป็สิ่งใดก็ตามถือว่าเป็นสิ่งแวดล้อมทั้งนั้น (วินัย วีระพัฒนานนท์, 2541, ประยูรวงศ์จันทร์, 2555 : 13-14)

ประเภทของสิ่งแวดล้อม

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2535 : 2-7) กำหนดว่าสิ่งแวดล้อมมีทั้งเป็นของแข็งของเหลวก๊าซอาจเป็นวัตถุพฤติกรรมสถานการณ์ต่างๆเช่นลมฟ้าอากาศดินความเชื่อหรือวัฒนธรรมสิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลเชื่อมโยงกันเป็นปัจจัยเกื้อหนุนกันโดยได้แบ่งสิ่งแวดล้อมออกเป็น 2 ประเภทคือ (ชนิดพรชุ่มจิตต์, 2544 : 11; หนึ่งนุชกาฬภักดี, 2545 : 22-23)

1. สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติหรือเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติเช่นป่าไม้สัตว์ป่า

ดินอากาศมนุษย์แร่ ฯลฯ สิ่งแวดล้อมเหล่านี้แบ่งย่อยออกเป็น 2 ชนิด

- 1.1 สิ่งแวดล้อมที่มีชีวิตเช่นพืชสัตว์มนุษย์

- 1.2 สิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตเป็นสิ่งแวดล้อมที่เกิดเองตามธรรมชาติไม่มีชีวิตทั้งที่

มองเห็นและมองไม่เห็นเช่นลมฟ้าอากาศดินภูมิประเทศ

2. สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้นเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นทั้งโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ

แบ่งย่อยออกเป็น 2 ชนิด

2.1 สิ่งแวดล้อมทางกายภาพเป็นสิ่งแวดล้อมที่เป็นวัตถุมีลักษณะทางกายภาพมองเห็นชัดเจนเช่นบ้านถนนเสื้อผ้า

2.2 สิ่งแวดล้อมทางสังคมเป็นสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้นแต่ไม่ใช่วัตถุไม่สามารถมองเห็นได้เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกเช่นวัฒนธรรมประเพณีการเมืองกฎหมาย

มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

เมื่อเริ่มมีมนุษย์เกิดขึ้นบนโลก ดั้งเดิมมนุษย์อาศัยอยู่ตามธรรมชาติออกป่าล่าสัตว์เป็นอาหาร เป็นการดำรงชีวิตที่พึ่งพิงธรรมชาติแบบผสมผสานและกลมกลืน ยังไม่มีการเก็บสะสมทรัพยากร เพราะทรัพยากรต่างๆมีมาก มีความอุดมสมบูรณ์ ไม่มีการแย่งชิงทรัพยากร ต่อมาเมื่อมนุษย์มีพัฒนาการทางสมองมากขึ้น มีความฉลาดในการเรียนรู้มากขึ้น เริ่มมีความคิดในการทำเทคโนโลยีอย่างง่ายยิ่งขึ้น คือ มีด หอก เป็นอาวุธในการล่าสัตว์ ซึ่งโดยความเป็นจริงแล้ว พอมีการเริ่มออกล่าสัตว์โดยใช้เทคโนโลยีนั้น ก็เท่ากับมีการทำลายทรัพยากรธรรมชาติเกิดขึ้นแล้วแต่อัตราการเกิดใหม่ของธรรมชาติหรือการทดแทนในระบบธรรมชาติยังมีมากและสมดุล จึงทำให้ไม่มีปัญหาหรือผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมต่อมาเมื่อมนุษย์เพิ่มจำนวนมากขึ้น เริ่มมีการรวมกลุ่มเป็นสังคมใหญ่ มีการพัฒนาระบบเกษตรกรรมเกิดขึ้น เมื่อเกิดระบบการผลิตทางการเกษตรมีมากเหลือจากการบริโภคในครัวเรือน ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนขึ้น เมื่อจำนวนประชากรมนุษย์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ความต้องการใช้ทรัพยากรเพิ่มขึ้นมาก จากการแลกเปลี่ยนสิ่งของกัน กลายมาเป็นระบบการตลาดที่มีการซื้อขาย ทำให้เกิดระบบกลไกทางเศรษฐกิจ เมื่อมีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีที่ก้าวหน้ามากขึ้น จำนวนมนุษย์ที่เพิ่มขึ้นในอัตราที่สูง จึงทำให้เกิดปัญหาการแก่งแย่งทรัพยากร มีการใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในระบบการผลิต สารเคมี ปุ๋ย การเพิ่มพื้นที่ทางการเกษตรเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิต สิ่งเหล่านี้ล้วนก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศตามมา

ปัจจุบันมนุษย์ไม่สามารถหาคำตอบในทุกสิ่งทุกอย่างที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมได้ทั้งหมด เพราะมนุษย์เองมีข้อจำกัดในระบบประสาทที่จะรับรู้ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมทั้งที่อยู่ใกล้ตัวหรือไกลตัว มนุษย์สามารถมองเห็นสิ่งต่างๆได้เท่าที่ความสามารถของสายตาและประสาทที่รับรู้ทางการมองเห็นรับได้ มนุษย์สามารถได้ยินเท่าที่ระบบประสาทหูรับสัมผัสได้ จากข้อจำกัดดังกล่าว ทำให้มนุษย์ต้องสร้างเครื่องมือต่างๆขึ้น เพื่อให้เกิดการรับรู้ได้มากเท่าที่ต้องการ หรือตอบสนองความต้องการในการดำรงชีวิตที่สะดวกสบายขึ้น จากกลไกดังกล่าวนี้เองทำให้มนุษย์ มีความเข้าใจที่ผิดพลาดว่า มนุษย์สามารถอยู่เหนืออำนาจของธรรมชาติ การทำกิจกรรมต่างๆของมนุษย์ เช่น การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี อุตสาหกรรม การทำเกษตรกรรมเพื่อการค้า ได้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม การร่อยหรอของทรัพยากรธรรมชาติ ทำให้ธรรมชาติขาดความสมดุล เกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ ความอดอยาก จึงเป็นที่น่าวิตกว่าการกระทำที่ขาดจิตสำนึกและความตระหนักรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ จะทำให้เกิดผลกระทบและภัยพิบัติที่ร้ายแรงแก่โลกและมนุษย์ในอนาคต (วินัย วีระวัฒนานนท์, บานชื่น สีพันม่วง, 2537 : 6-7)

2. วิทยาการสิ่งแวดล้อม

1. สิ่งแวดล้อมศึกษาและปรัชญาสิ่งแวดล้อมศึกษา(ประยูร วงศ์จันทร์, 2555 : 319-325,337)

หลักพื้นฐานของสิ่งแวดล้อมศึกษา คือ สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นศาสตร์สหวิทยาการ เป็นศาสตร์ที่ต้องอาศัยศาสตร์อื่นในการแสวงหาความรู้ อาศัยศาสตร์อื่นช่วยในกระบวนการถ่ายทอดความรู้ อาศัยศาสตร์อื่นเพื่อช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษา มีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่นๆและยอมรับ ขอบคุณศาสตร์อื่นๆที่เรานำมาใช้

คุณลักษณะของสิ่งแวดล้อมศึกษา คือ เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เรียนรู้ทั้งอดีต ปัจจุบันและอนาคต เป็นการศึกษาและเรียนรู้แบบบูรณาการ ซึ่งจัดให้เกิดขึ้นกับทุกเพศทุกวัยเพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วม เน้นในเรื่องจริยธรรมหรือพฤติกรรมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและเป็นการเรียนรู้ที่เป็นเครือข่าย

วิวัฒนาการของสิ่งแวดล้อมศึกษา เกิดขึ้นมาช้านานในโลกนี้ โดยเกิดขึ้นครั้งแรกในต่างประเทศ ซึ่งเกิดจากการประชุมในระดับเวทีโลก ในที่ประชุมสหประชาชาติ ที่กรุงสต็อกโฮล์ม ประเทศสวีเดน เมื่อวันที่ 5 มิถุนายน 2515 มีการถกถึงปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยมีองค์กรที่รับผิดชอบหลักคือ UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) การประชุมบรรลุข้อตกลงและได้มีการจัดตั้ง UNEP (United Nations Environment Programme) ซึ่งนำไปสู่การจัดตั้งองค์กรสิ่งแวดล้อมศึกษาขึ้นโดยเฉพาะ คือ IEEP (Institute for European Environmental Policy) ต่อมาได้มีการประชุมด้านสิ่งแวดล้อมในเวทีระดับโลกอีกหลายครั้ง ในหลายประเด็น ทำให้นานาชาติเริ่มตื่นตัวและให้ความสำคัญเกี่ยวกับปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม และให้ความสำคัญในการจัดหลักสูตรสิ่งแวดล้อมศึกษา การใช้สื่อสารมวลชนในการถ่ายทอดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม การพัฒนาไปสู่ความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมและมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาอย่างยั่งยืน

องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมศึกษา ได้แก่ องค์ความรู้ กระบวนการถ่ายทอด กลุ่มเป้าหมาย และการบรรลุวัตถุประสงค์ของสิ่งแวดล้อมศึกษา ซึ่งการบรรลุวัตถุประสงค์ คือการทำให้คนเกิดทัศนคติ เจตคติ ค่านิยม ความตระหนัก ต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม มีทักษะและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

หัวใจของสิ่งแวดล้อมศึกษา คือ สิ่งแวดล้อมศึกษา เป็นกระบวนการถ่ายทอดให้คนเกิดความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม มีทัศนคติ เจตคติ ค่านิยม ความตระหนัก ต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม กระบวนการทำให้คนเกิดทักษะและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม มีการประเมินผลในการแก้ไขปัญหา เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีและคุณภาพที่ดีของสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษา คือ การรับรู้ ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 และการรับรู้ด้วยจิตใจ การรับรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้กระบวนการถ่ายทอด บรรลุวัตถุประสงค์ ดังนั้นนักสิ่งแวดล้อมศึกษาต้องสร้างเครื่องมือในการถ่ายทอดที่เข้าถึงประสาทสัมผัสของกลุ่มเป้าหมายให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ และจะต้องมีกระบวนการวัดผลและประเมินผล เช่น การใช้แบบทดสอบวัดความรู้ ที่เป็นอัตนัย หรือ ปรนัย

กระบวนการถ่ายทอดและสื่อสารสิ่งแวดล้อมศึกษา คือ กระบวนการแสวงหาความรู้ สร้างองค์ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม แล้วนำองค์ความรู้ที่ได้ เข้าสู่กระบวนการถ่ายทอดให้กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้เกิดการบรรลุวัตถุประสงค์ของสิ่งแวดล้อมศึกษา โดยกระบวนการถ่ายทอด มี 2 ระบบ ได้แก่

1. การถ่ายทอดในระบบ คือ การจัดให้มีหลักสูตร สถานที่ และกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน

เช่น จัดเป็นหลักสูตรการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษา หรือ หลักสูตรการฝึกอบรม

2. การถ่ายทอดนอกระบบ คือ กระบวนการถ่ายทอดที่ไม่ได้กำหนดเป็นหลักสูตร อาจมีการจัดขึ้นเป็นครั้งคราวเช่น การประชุมสัมมนา การเสวนา เสี่ยงตามสาย การศึกษาดูงาน วิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ วารสาร หรือ เว็บไซต์ เป็นต้น

ทัศนคติและเจตคติ ต่อสิ่งแวดล้อมศึกษา ทัศนคติ คือ การใช้กระบวนการทางความคิด ขับเคลื่อนองค์ความรู้ การแสดงความคิดเห็นต่อองค์ความรู้ที่ได้รับการถ่ายทอด เจตคติ คือ อารมณ์ ความรู้สึก ที่ทำให้เกิดการแสดงออกต่อสิ่งเร้า

ค่านิยมต่อสิ่งแวดล้อมศึกษา คือ การมองเห็นคุณค่าของสิ่งเร้า หรือองค์ความรู้ที่ได้รับการถ่ายทอด แล้วเกิดการแสดงออกทางพฤติกรรม

ความตระหนัก คือ ความตื่นตัว ความสนใจ ความห่วงใยหรือห่วงแหน ต่อสิ่งแวดล้อม

ทักษะในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม คือ ความสามารถ ความชำนาญหรือความเชี่ยวชาญ ในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ทักษะที่เกิดขึ้นกับตัวบุคคลอาจจะไม่ถาวร เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงของโลก เกิดขึ้นตลอดเวลา ทักษะ มี 2 ลักษณะ คือ ทักษะในเชิงวิชาการ คือ การเรียนรู้ การสร้างองค์ความรู้ การสร้างเครื่องมือ เป็นต้น และทักษะเชิงปฏิบัติการ คือ การนำความรู้หรือทักษะเชิงวิชาการไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์

การมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม คือ การสร้างความร่วมมือและเครือข่าย เพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ความร่วมมือสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งแบบเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การมีส่วนร่วมควรเริ่มตั้งแต่ มีส่วนร่วมคิด ร่วมวางแผน ร่วมปฏิบัติ ร่วมรับผิดชอบ จนกระทั่งถึง ร่วมปรับปรุงแก้ไข

การวัดผลและประเมินผลสิ่งแวดล้อมศึกษา คือ กระบวนการสร้างเครื่องมือ การวัดและประเมินผล การบรรลุวัตถุประสงค์ของสิ่งแวดล้อมศึกษา ซึ่งในการวัดและประเมินผล มีการใช้เครื่องมือหลากหลายรูปแบบ เช่น การวัดความรู้ โดยใช้แบบทดสอบ การวัดทัศนคติ เจตคติ ความตระหนักและค่านิยม โดยใช้การสังเกต แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ ซึ่งแบบสอบถาม ส่วนใหญ่ใช้ Rating scale ที่มีค่าระดับแตกต่างกันขึ้นอยู่กับ กลุ่มเป้าหมาย

ปรัชญาสิ่งแวดล้อมศึกษา คือ การเรียนรู้หลักแห่งความรู้ ที่ใช้กิจกรรมทางปัญญาและการสร้างระบบความคิด เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษา ซึ่งมีรอบหลัก 5 ด้าน ได้แก่ ความจริงของสรรพสิ่ง การเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ธรรมชาติสิ่งแวดล้อม จริยศาสตร์สิ่งแวดล้อม และสุนทรียศาสตร์สิ่งแวดล้อม

การเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย ความรู้ของมนุษย์ เกิดจากการรับรู้ ผ่านประสาทสัมผัส ทั้ง 6 คือหู ตา จมูก ลิ้น กาย ใจ การเรียนรู้บ่อยๆทำให้เกิดประสบการณ์ และประสบการณ์นำไปสู่ การเกิดองค์ความรู้ การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมของคน

จริยศาสตร์สิ่งแวดล้อม คือ หลักการที่มนุษย์ใช้ประโยชน์จากธรรมชาติเป็นไปอย่างปกติและสมดุล ซึ่งคำว่าปกติและสมดุลนั้น อาจมีบริบทที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวิถีชีวิต ครอบครอง วัฒนธรรมของสังคม ที่แตกต่างกันรอบทฤษฎีจริยศาสตร์สิ่งแวดล้อมประกอบด้วย

1. ทฤษฎีทางด้านตะวันตก ยึดมนุษย์เป็นจุดศูนย์กลาง ยึดสรรพสิ่งเป็นจุดศูนย์กลาง และนิเวศเชิงลึก โดยมองคุณค่าของทุกสรรพสิ่งบนโลก มีคุณค่าเท่าเทียมกัน

2. ทฤษฎีทางตะวันออกใช้หลักการทางศาสนา นิเวศวิทยาทางวัฒนธรรม เพื่อ

ปกป้องสิ่งแวดล้อม การวางนโยบายทางการเมืองที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม

ตรรกศาสตร์สิ่งแวดล้อม คือศาสตร์ที่ว่าด้วยหลักของเหตุและผล ซึ่งสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องจริงของธรรมชาติที่เกิดขึ้นโดยเหตุและผล โดยเฉพาะความเป็นจริงของโลกและสรรพสิ่ง ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในโลก ระบบนิเวศและสังคมชีวิต ล้วนมีสาเหตุ และผลที่เกิดขึ้น ดังนั้นหลักของตรรกศาสตร์สิ่งแวดล้อมจึงใช้ในการมองถึงที่มาของปัญหาสิ่งแวดล้อม สาเหตุของปัญหา ปัญหาที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่ออย่างไร และเราจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร การใช้หลักตรรกศาสตร์สิ่งแวดล้อม มีความสำคัญต่อการเขียนที่มาและความสำคัญของงานวิจัย การเลือกงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการอภิปรายผลการวิจัย ที่ต้องบอกเหตุและผลเชื่อมโยงกัน

สุนทรียศาสตร์สิ่งแวดล้อม คือ การมองโลกในแง่ดีของนักสิ่งแวดล้อม มองถึงความดี ความงาม ที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม การใช้ความรู้สึกและประสาทสัมผัส สร้างอารมณ์ ความคิดและทัศนคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม

3. หลักการของสิ่งแวดล้อมศึกษา

จากการศึกษาปฏิญญาเบลเกรด (วินัยวิระวัฒนานนท์, 2546 : 18 ; อ้างอิงมาจาก UNESCO, 1978 : 2) การประชุมที่เมืองทปิลิซิค.ศ. 1977 (UNESCO, 1978 : 27) และ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2535 : 52 - 53) ได้กล่าวถึงหลักการของสิ่งแวดล้อมศึกษาไว้ดังนี้

1. สิ่งแวดล้อมศึกษาควรพิจารณาถึงสิ่งแวดล้อมทั้งมวลทั้งสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้นทั้งในแง่นิเวศวิทยาการเมืองเศรษฐกิจเทคโนโลยี สังคมกฎหมายวัฒนธรรมประวัติศาสตร์ศิลปะธรรมชาติและสุนทรียภาพ
2. สิ่งแวดล้อมศึกษาควรเป็นกระบวนการศึกษาตลอดชีวิตโดยเริ่มตั้งแต่วัยเด็ก ในวัยก่อนเข้าโรงเรียนเรื่อยไปทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียนเนื่องจากประชาชนทุกคนเป็นผู้ที่ต้องได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมโดยตรงและในปัจจุบันมักมีสถานการณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นอยู่เสมอประชาชนจึงควรได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต
3. สิ่งแวดล้อมศึกษาควรมีลักษณะเป็นสหวิทยาการโดยเอาเนื้อหาแต่ละวิชามารวมกันเพื่อให้เห็นภาพรวมของสิ่งแวดล้อมเป็นการบูรณาการเนื้อหาการเรียนปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในปัจจุบันล้วนมาจากทั้งส่วนที่เป็นวิทยาศาสตร์เศรษฐกิจการเมืองสังคมวัฒนธรรมและค่านิยมการเรียนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมจึงจำเป็นที่จะต้องมีความเข้าใจเนื้อหาเกี่ยวข้องทั้งหมดร่วมกัน โดยมีนิเวศวิทยาเป็นพื้นฐานความรู้ที่สำคัญ
4. สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นการศึกษาเพื่อชีวิตเนื่องจากสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรเป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตแก่มนุษย์แต่ปัจจุบันกิจกรรมของมนุษย์ได้ก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมแก่สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมจึงนับเป็นความจำเป็นสำหรับชีวิต
5. สิ่งแวดล้อมศึกษาควรเน้นการเข้ามามีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหา สิ่งแวดล้อมเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมในบทเรียนเนื้อหาในการเรียนควรมุ่งให้ผู้เรียนได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวันหรือนำไปปรับปรุงการดำรงชีวิตของตนเองผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนและตัดสินใจเลือกวิธีการดำรงชีวิตด้วยตนเอง

6. สิ่งแวดล้อมศึกษาควรพิจารณาเรื่องราวของสิ่งแวดล้อมในวงกว้างจากระดับโลก พร้อมทั้งคำนึงถึงความแตกต่างของแต่ละภูมิภาคด้วยเพราะเป็นการเรียนในเชิงระบบเนื่องจากสิ่งต่างๆที่อยู่ในโลกมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันหรือระบบทั้งหลายจะอยู่ได้ก็ด้วยองค์ประกอบย่อยหลายๆชนิดการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมจะช่วยส่งเสริมความคิดที่เป็นระบบยิ่งขึ้น

7. สิ่งแวดล้อมศึกษาควรเน้นสถานการณ์สิ่งแวดล้อมในอดีตปัจจุบันและอนาคต เนื่องจากเป็นการเรียนสิ่งแวดล้อมนั้นผู้เรียนต้องติดตามเหตุการณ์ปัจจุบันอย่างกว้างขวางและเข้าใจผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับตนเองและสิ่งแวดล้อมในอนาคต

8. สิ่งแวดล้อมศึกษาควรส่งเสริมให้เห็นคุณค่าและความจำเป็นในการที่จะร่วมมือกันแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยให้มองเห็นสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ระดับท้องถิ่นประเทศจนถึงระดับภูมิภาค เพื่อผู้เรียนจะได้มีความเข้าใจในสภาพแวดล้อมส่วนอื่นของโลกได้อย่างลึกซึ้ง

9. สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นการเรียนที่มุ่งสร้างความตระหนักทัศนคติและค่านิยมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเนื่องจากการเรียนสิ่งแวดล้อมต้องมุ่งสร้างความตระหนักต่อปัญหาและคุณค่าทางสิ่งแวดล้อมสร้างทัศนคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมและเพื่อก่อให้เกิดค่านิยมต่อสังคมเพื่อธำรงรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมเอาไว้กระบวนการเรียนการสอนประเมินผลจึงมุ่งประเมินผลความตระหนักทัศนคติ ค่านิยมและพฤติกรรมทางสิ่งแวดล้อมมากกว่าการเรียนที่มุ่งความรู้ความจำเพียงอย่างเดียว

การพัฒนาสิ่งแวดล้อมศึกษา

สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นกระบวนการให้การศึกษาแก่ปวงชน ซึ่งจะช่วยให้ประชาชน มีส่วนร่วมในการป้องกันแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมหรือพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้ ดังนั้นความรู้สึกรู้จักคิด การปฏิบัติ การถ่ายทอดความรู้สืบทอดกันมา เป็นกระบวนการที่เกิดจากการศึกษาอบรมของคนเรา ซึ่งเกิดขึ้นได้จาก 3 แหล่ง คือ (วินัย วีระพัฒนานนท์, 2541 : 186)

1. ครอบครัว ครอบครัว เป็นสถาบันแห่งแรกที่ทำให้การอบรมสั่งสอนทำให้มนุษย์ มีการปฏิบัติ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมพ่อแม่และคนในครอบครัวถือว่าเป็นบุคคลกลุ่มแรกที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของมนุษย์

2. สถาบันการศึกษา เป็นสถาบันที่ต้องจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ครอบครัวไม่สามารถอบรมสั่งสอนได้สถานศึกษาเป็นแหล่งที่จะให้ห้องความรู้ วิทยาการที่ทำให้มนุษย์เกิดการพัฒนาด้านความรู้ สติปัญญา คุณธรรมจริยธรรม รวมทั้งความรู้ ประสบการณ์เพื่อนำไปใช้ในการประกอบอาชีพ และการดำรงชีวิต

3. สังคม มนุษย์เป็นสัตว์สังคม การอยู่รวมกันเป็นกลุ่มทำให้เกิดแบบแผนทางสังคม ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อ กฎเกณฑ์ของสังคมที่กำหนดขึ้นมาเพื่อให้มนุษย์อยู่ร่วมกันอย่างสงบสุขจึงทำให้มนุษย์ทุกคนที่ต้องการอยู่ร่วมกับสังคมเกิดการเรียนรู้ที่จะต้องปรับตัว และปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ของสังคม

4. วิวัฒนาการหลักสูตรสิ่งแวดล้อมศึกษา

ถ้าย้อนพิจารณาหลักสูตรการศึกษาของประเทศไทย โดยเริ่มพิจารณาจากหลักสูตรการศึกษา พ.ศ. 2503 จะพบว่ามีการจัดการเรียนการสอนวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษาในโรงเรียน โดยมีการจัดในรายวิชาที่เรียกว่า ธรรมชาติวิทยา ในระดับชั้นประถมศึกษา ต่อมามีการประกาศใช้หลักสูตรใหม่ ปี พ.ศ. 2521 วิชาธรรมชาติวิทยาได้ถูกถอดออกไปจากโครงสร้างหลักสูตร โดยเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ

ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ถูกนำไปสอดแทรกในรายวิชาสังคมศึกษาและวิทยาศาสตร์ และเมื่อมีการปรับปรุงหลักสูตรในปี พ.ศ. 2533 วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษาได้ปรากฏขึ้นเป็นครั้งแรกโดยกำหนดขึ้นให้เป็นวิชาเลือกเสรีในหมวดสังคมศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยให้จัดการเรียนการสอนในโรงเรียนที่มีความพร้อมด้านครู อุปกรณ์การเรียนการสอนและเป็นโรงเรียนที่ผู้บริหารเล็งเห็นความสำคัญของงานด้านสิ่งแวดล้อมส่วนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายได้เปิดให้เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในช่วงประมาณปี พ.ศ. 2540 (อดิศักดิ์ สิงห์สีโว, 2554 : 88) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้มุ่งเน้นการจัดการศึกษาแบบบูรณาการและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดย พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 20 สิงหาคม 2542 มีผลทำให้เกิดการปฏิรูปและการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาในทุกระดับ โดยพระราชบัญญัติการศึกษานี้ที่บังคับใช้จนถึงปัจจุบันได้บรรจุสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องและเป็นปัจจัยเกื้อหนุนในกระบวนการจัดการศึกษาที่ทำให้เกิดการปฏิรูปและการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ คือในหมวดที่ 1 และหมวดที่ 4 โดยมีสาระสำคัญได้แก่

หมวดที่ 1 หมวดทั่วไป ความมุ่งหมายและหลักการ หมวดนี้มีสาระที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ ดังนี้ มาตรา 6 การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายจิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข มาตรา 7 ในกระบวนการเรียนรู้ต้องมุ่งปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข รู้จักรักษาและส่งเสริมสิทธิหน้าที่ เสรีภาพ ความเคารพกฎหมาย ความเสมอภาค และศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย รู้จักรักษาผลประโยชน์ส่วนรวมและของประเทศชาติ รวมทั้งส่งเสริมศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรมของชาติ การกีฬา ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และความรู้ อันเป็นสากล ตลอดจนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการประกอบอาชีพรู้จักพึ่งตนเอง มีความริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง มาตรา 8 การจัดการศึกษาให้เป็นการศึกษาตลอดชีวิตสำหรับประชาชนสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาและมีการพัฒนาสาระและกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง มาตรา 9 การจัดระบบ โครงสร้าง และกระบวนการจัดการศึกษา มีสาระสำคัญคือ มีการกระจายอำนาจไปสู่เขตพื้นที่การศึกษา สถานศึกษา และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีการกำหนดมาตรฐานการศึกษา และจัดระบบประกันคุณภาพการศึกษาทุกระดับและประเภทการศึกษา มีการระดมทรัพยากรจากแหล่งต่างๆมาใช้ในการจัดการศึกษาและการมีส่วนร่วมของบุคคลครอบครัว ชุมชน องค์กรชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เอกชน องค์กรเอกชน องค์กรวิชาชีพ สถาบันศาสนา สถานประกอบการ และสถาบันสังคมอื่น

หมวด 4 แนวการจัดการศึกษาเป็นหมวดที่เกี่ยวข้องกับสาระและกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยมีสาระสำคัญ คือ มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

มาตรา 23 การจัดการศึกษา ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการความรู้เรื่องเกี่ยวกับตนเอง และความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคม ได้แก่ ครอบครัว ชุมชน ชาติ และสังคมโลก บูรณาการความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและ

ประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน มาตรา 24 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ ดังต่อไปนี้

(1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

(2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา

(3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

(4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา

(5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ

(6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

มาตรา 25 รัฐต้องส่งเสริมการดำเนินงานและการจัดตั้งแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกรูปแบบได้แก่ ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ สวนสัตว์ สวนสาธารณะ สวนพฤกษศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์การศึกษาและนันทนาการ แหล่งข้อมูล และแหล่งการเรียนรู้อื่นอย่างพอเพียงและมีประสิทธิภาพ

มาตรา 26 ให้สถานศึกษาจัดการประเมินผู้เรียนโดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรมและการทดสอบควบคู่ไปในกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับและรูปแบบการศึกษา

ให้สถานศึกษาใช้วิธีการที่หลากหลายในการจัดสรรโอกาสการเข้าศึกษาต่อ และให้นำผลการประเมินผู้เรียนตามวาระหนึ่งมาใช้ประกอบการพิจารณาด้วย

มาตรา 28 หลักสูตรการศึกษาระดับต่าง ๆ ต้องมีลักษณะหลากหลาย ทั้งนี้ ให้จัดตามความเหมาะสมของแต่ละระดับโดยมุ่งพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคคลให้เหมาะสมแก่วัยและศักยภาพสำหรับหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา ยังมีความมุ่งหมายเฉพาะที่จะพัฒนาวิชาการ วิชาชีพชั้นสูงและการค้นคว้า วิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้และพัฒนาสังคม

5. ความจำเป็นที่เยาวชนต้องเรียนรู้สิ่งแวดล้อม

ปัญหาสิ่งแวดล้อม เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นมากในปัจจุบัน และส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์ ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาของสังคม ที่เกิดขึ้นตั้งแต่ระดับชุมชน ท้องถิ่น ระดับประเทศและระดับโลก โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศโลก การเปลี่ยนแปลงทางด้านสิ่งแวดล้อม ภัยธรรมชาติ เป็นสิ่งที่ทุกคนตื่นกลัวและเป็นกังวล แต่มีการสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของโลก ที่มีผลมาจากการใช้

ทรัพยากรอย่างไรขีดจำกัดของมนุษย์มีน้อย โดยเฉพาะกับนักเรียน เยาวชน ซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญ ในการใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่าและเป็นผู้ที่จะต้องดำรงอยู่ สืบทอดการใช้ทรัพยากรเพื่อการดำรงชีวิต ในอนาคตในขณะที่สังคม ค่านิยมของเยาวชนในปัจจุบัน ไปผูกติดกับสื่อ เทคโนโลยีที่ทันสมัย มีทัศนคติความเชื่อในการบริโภคนิยม ตามสื่อโฆษณา ต่างๆ ทำให้ชีวิตห่างไกลจากธรรมชาติ พฤติกรรม บริโภคนิยม ทำให้ขาดจิตสำนึกที่ดีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ส่วนระบบ การศึกษาในปัจจุบัน มุ่งเน้นการจัดการศึกษาตามค่านิยมของสังคม การเปลี่ยนแปลงทางด้าน เศรษฐกิจ นักเรียนมุ่งหวังเรียนในสาขาวิชาที่จบแล้วสามารถหารายได้ได้สูง หรือมีเกียรติในสังคม ลืม ตระหนักว่า สิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องของคนทุกคน ทุกคนชั้นที่ต้องมีจิตสำนึกร่วมกัน ในการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติและดูแลคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพื่อคุณภาพของทุกชีวิต

ดังนั้นการที่เราจะพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพื่อคุณภาพของทุกชีวิตที่ดี ทำให้คนอยู่ร่วมกับ สิ่งแวดล้อมอย่างสมดุล จึงควรที่จะนำรายวิชาสิ่งแวดล้อมมาเป็นหลักสูตรในการจัดการเรียนการสอน ตั้งแต่ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจนถึงระดับอุดมศึกษา เพื่อให้นักเรียนได้มีองค์ความรู้เกี่ยวกับ สิ่งแวดล้อม เข้าใจการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ วิเคราะห์สาเหตุผลกระทบต่อระบบนิเวศและ สิ่งแวดล้อม รู้จักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการพัฒนาที่ยั่งยืน

รศ.ดร. วินัย วีระวัฒนานนท์ ได้อธิบายถึงบทบาทของสถานศึกษาต่อการพัฒนาคุณภาพ สิ่งแวดล้อม (วินัย วีระวัฒนานนท์, 2541 : 192) การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

ในการทำให้ประชาชน เยาวชน รับรู้ข่าวสาร เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวาง มีความ ตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม โรงเรียนหรือสถานศึกษา เป็นผู้มีความสำคัญ ในการเป็นแบบอย่างและเป็นศูนย์กลางของการถ่ายทอด โดยมีภาระหน้าที่สำคัญ 3 ประเด็น ได้แก่ **ประเด็นแรก**คือ การพัฒนาสิ่งแวดล้อมของสถานศึกษา เพราะสถานศึกษาต้องเป็นแบบอย่างแก่ ชุมชน ในการจัดสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาให้ดูเป็นระเบียบสวยงาม โดยจัดสภาพแวดล้อมทั้งที่ เป็นอาคารเรียน ห้องเรียน โรงอาหาร ที่ทิ้งขยะ รวมทั้งสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ภูมิทัศน์โดยรอบ โรงเรียน มีต้นไม้ให้ร่มเงา มีสวนไม้ดอกไม้ประดับ จากการจัดสภาพแวดล้อมดังกล่าวนอกจากจะเป็น อบอุ่นอย่างแก่ชุมชนแล้วยังก่อให้เกิดบรรยากาศที่ดีต่อการเรียนรู้ของนักเรียน การสร้างลักษณะนิสัยที่ ดีต่อสิ่งแวดล้อมให้กับนักเรียนด้วย **ประเด็นที่สอง**การสร้างลักษณะนิสัยให้แก่บุคคลในสถานศึกษา โดยให้บุคคลในสถานศึกษามีส่วนร่วมในการวางแผนในการจัดการสิ่งแวดล้อมในสถานศึกษา มีส่วน ร่วมในการปฏิบัติตนในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการเฝ้าเตือนและการปฏิบัติให้เป็นพฤติกรรม ที่ถาวร **ประเด็นที่สาม**การบริการชุมชน สถานศึกษาต้องแสดงตนเป็นผู้นำในเรื่องสิ่งแวดล้อมให้แก่ ชุมชน หรือเข้าไปมีส่วนร่วมมือกับชุมชนในการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาสิ่งแวดล้อมให้แก่ชุมชน และ **ประเด็นที่สี่**ที่สำคัญคือการส่งเสริมกิจกรรมการเรียนการสอนเพราะการจัดการเรียนการสอนใน รายวิชาต่างๆ ในหลักสูตรต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมศึกษาโดยตรงหรือไม่ก็ตาม การจัดการศึกษาล้วนมีหน้าที่อบรมสั่งสอนนักเรียน ให้เกิดความรู้ ความตระหนักและการมีส่วนร่วม ในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ทั้งสิ้น สถานศึกษาจึงพึงส่งเสริมให้มีการทำแผนการสอนทั้งวิชา สิ่งแวดล้อมศึกษาโดยตรง หรือบูรณาการเนื้อหาวิชาด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไป อย่างมีประสิทธิภาพและมีผลทางด้านความตระหนักและความรับผิดชอบต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมและ การเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาที่มีความจำเป็นเพื่อ

1. การเรียนเพื่อเป็นพื้นฐานแก่ชีวิต การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมลักษณะนี้เป็นการเรียนรู้พื้นฐานทั่วไปที่มนุษย์ทุกคนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจถึงสิ่งแวดล้อมที่อยู่โดยรอบ รู้จักวิเคราะห์เหตุผลเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับระบบนิเวศ กับชีวิตและกับโลก เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตของตนเอง

2. การเรียนเพื่อการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นที่ยอมรับกันว่าเป็นปัญหาของส่วนรวมทั้งในระดับชุมชน ประเทศ และรับโลก ดังนั้น ภาระรับผิดชอบในการดูแลรักษาและแก้ไขปัญหาจึงไม่ใช่หน้าที่ของรัฐเท่านั้น แต่ทุกคนต้องมีส่วนร่วมโดยตรง

3. การเรียนเพื่อเป็นวิชาชีพ ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบอย่างกว้างขวาง การวางแผนแก้ปัญหา การจัดการ รวมทั้งการพัฒนาและป้องกันจำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ รอบรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม ทั้งในแง่วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศึกษาศาสตร์ เพื่อเป็นแกนนำในการป้องกันและแก้ไขปัญหา

6. รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอน

การสอนหรือกระบวนการจัดการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างประสบการณ์เรียนรู้ และประสบการณ์ใหม่ให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน รศ.ดร.บุญชม ศรีสะอาด ได้ให้ความหมายของการสอนโดยสรุป คือ การจัดดำเนินการให้ผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนจะทำกิจกรรมที่อาศัยกระบวนการ (Process) ของสมอง เช่น ฟัง อ่าน พูด เขียน โยงความสัมพันธ์ เปรียบเทียบ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ดังกล่าว ผลการเรียนรู้อาจอยู่ในรูปของ ความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และการประเมินผล ฯลฯ การดำเนินการของผู้สอนอาจอยู่ในรูป การบรรยาย อธิบาย สาธิต ให้นำปฏิบัติการ หรือ ศึกษาค้นคว้าจากสื่อต่าง (บุญชม ศรีสะอาด, 2541 : 2)

เสาหลักแห่งการเรียนรู้ที่เป็นรากฐานของการจัดการศึกษาเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต ได้แก่ 1. การเรียนเพื่อรู้ (Learning to know) หมายถึง การเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ สามารถศึกษา ค้นคว้า เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้ได้ความรู้ใหม่ๆ ที่เป็นการต่อยอดความรู้เดิม ที่มีอยู่ และเกิดการสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ (Construct new knowledge) 2. การเรียนรู้เพื่อการปฏิบัติได้จริง (Learning to do) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาส ฝึกหัดและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทั้งนี้ อาจอยู่ในลักษณะของการทำงานเดี่ยว หรือทำงานเป็นทีม ทำให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน สามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคมส่วนรวม ซึ่งสามารถพัฒนานำไปสู่การประกอบอาชีพในอนาคต อีกทั้งยังเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมต่อการดำรงชีพ รู้จักการแก้ปัญหาและสามารถเผชิญกับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย 3. การเรียนรู้เพื่อการอยู่ร่วมกัน (Learning to live together) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมต่างๆ เช่น กิจกรรมโครงงาน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน เกิดความรู้ความเข้าใจในความรู้สึกของผู้อื่นทั้งในแง่ประวัติศาสตร์ ขนบธรรมเนียมประเพณี และค่านิยมทางจิตใจ รวมทั้งรู้จักบทบาทหน้าที่ และสิทธิของตนเองในการทำงานกลุ่ม ตามระบอบประชาธิปไตย สามารถแสวงหาภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดีได้อย่างเหมาะสมตามบริบทและตามสถานการณ์ 4. การเรียนรู้เพื่อชีวิต (Learning to be) หมายถึง การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เกิดอิสระ ทางด้านความคิด มีความรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนเอง มีความสามารถในการตัดสินใจแก้ไขปัญหาในระหว่างการเรียนและการสร้างงาน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

เต็มตามศักยภาพ และได้รับการพัฒนาความแตกต่างกันเป็นรายบุคคล การเรียนเพื่อชีวิตจึงเป็นการฝึกผู้เรียนให้รู้จักการมองคุณค่าในตัวเอง และมีความมุ่งมั่นในการพัฒนาตนสู่ความสำเร็จ(ฉัตรแก้ว เภาวิเศษ,2556 : 4)

รูปแบบการเรียนการสอน

1. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการ (Process Skill) โดยกระบวนการสืบสอบและแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม(ทศนา แคมมณี, 2552 :248-250)

ทักษะกระบวนการ เป็นทักษะที่เกี่ยวข้องกับวิธีการดำเนินการต่างๆ ซึ่งอาจเป็นกระบวนการทางสติปัญญา เช่นกระบวนการสืบสอบแสวงหาความรู้ หรือกระบวนการคิดต่างๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การอุปนัย การนิรนัย การใช้เหตุผล การคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ เป็นต้น หรืออาจเป็นกระบวนการทางสังคม เช่น กระบวนการทำงานร่วมกัน ปัจจุบันการศึกษาให้ความสำคัญกับการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการอย่างมาก เพราะเป็นเครื่องมือสำคัญในการดำรงชีวิต

รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการสืบสอบและแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มมีหลักการและแนวคิดของรูปแบบ อธิบายว่า สิ่งสำคัญ ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรู้สึกหรือความต้องการที่จะสืบค้นหรือแสวงหาความรู้ คือ ตัวปัญหา แต่ปัญหานั้นจะต้องมีลักษณะที่มีความหมายต่อผู้เรียนและท้าทายเพียงพอที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความต้องการในการแสวงหาคำตอบ นอกจากนี้ปัญหาจะต้องมีลักษณะในการชวนให้งุนงงสงสัย หรือก่อให้เกิดความขัดแย้งทางความคิด ยิ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะแสวงหาคำตอบมากยิ่งขึ้น เนื่องจากมนุษย์อาศัยอยู่ในสังคม ต้องมีปฏิสัมพันธ์กัน ในสังคมเพื่อตอบสนองความต้องการทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา จิตใจและสังคม ความขัดแย้งทางความคิด ที่เกิดขึ้นระหว่างบุคคลหรือกลุ่มจึงเป็นสิ่งที่บุคคลต้องพยายามหาหนทางขจัดแก้ไขหรือจัดการ เพื่อให้เป็นที่พึงพอใจหรือเกิดการยอมรับของตนเองและผู้อื่น

กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบเน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการ โดยกระบวนการสืบสอบและแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม

ขั้นที่ 1 ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ที่ชวนให้เกิดความงุนงง สงสัย

ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ใช้ในการกระตุ้นความสนใจและความต้องการในการสืบสอบแสวงหาความรู้ นั้นจะเหมาะสมกับวัย ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นต่อปัญหาหรือสถานการณ์นั้น

ผู้สอนต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง และพยายามกระตุ้นให้เกิดความขัดแย้งหรือความแตกต่างทางความคิดของตน เมื่อมีความแตกต่างทางความคิดเกิดขึ้น ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนที่มีความคิดเห็นเดียวกันรวมกลุ่มกัน หรืออาจรวมกลุ่มโดยให้แต่ละกลุ่มมีสมาชิกที่มีความคิดเห็นแตกต่างกันก็ได้

ขั้นที่ 3 ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนในการแสวงหาความรู้

เมื่อมีการจัดกลุ่มผู้เรียนแล้ว ดำเนินการให้สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันวางแผนว่า จะแสวงหาข้อมูลอะไร กลุ่มจะพิสูจน์อะไร จะตั้งสมมุติฐานอย่างไร จำเป็นต้องมีข้อมูลเบื้องต้นอะไร จะแสวงหาที่ไหน หรือจะได้ข้อมูลมาอย่างไร จะใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูลอะไรบ้าง และจะใช้เวลาเท่าใด ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะการสืบสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการกลุ่ม ผู้สอนทำหน้าที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน รวมทั้งแนะนำเกี่ยวกับการวางแผน การเสาะแสวงหาแหล่งเรียนรู้ แหล่งข้อมูลและการทำงานร่วมกัน

ขั้นที่ 4 ให้ผู้เรียนดำเนินการแสวงหาความรู้

ผู้เรียนดำเนินการเสาะแสวงหาความรู้ตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ ผู้สอนช่วยแนะนำอำนวยความสะดวกและติดตามการทำงานของนักเรียน

ขั้นที่ 5 ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลข้อมูล นำเสนอและอภิปรายผล

เมื่อกลุ่มรวบรวมข้อมูลได้แล้ว กลุ่มทำการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล ผู้สอนช่วยแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูล จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผล อภิปรายร่วมกัน และประเมินผลทั้งทางด้านการดำเนินงาน ผลงานและกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับ

ขั้นที่ 6 ให้ผู้เรียนกำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการสืบสอบหาคำตอบต่อไป

การสืบสอบแสวงหาความรู้ของกลุ่ม ตามปัญหาแรกและตามแผนงานที่วางแผนไว้ ช่วยให้กลุ่มได้รับความรู้ ประสบการณ์ ความเข้าใจและคำตอบในเรื่องที่ตนศึกษา ซึ่งในระหว่างการศึกษา หรือสิ้นสุดการศึกษา อาจพบประเด็นอื่นที่ชวนให้สงสัย หรืออยากหาคำตอบเพิ่มมากขึ้น ผู้เรียนสามารถเริ่มต้นวงจรการเรียนรู้ใหม่ ตามรูปแบบการสอนนี้ ซึ่งอาจเกิดขึ้นต่อเนื่องไปเรื่อยๆตามความสนใจของผู้เรียน

2. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง CIPPA Model (ทศนา แคมมณี, 2552 :282-284)

เป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Construction of Knowledge) ซึ่งนอกจากผู้เรียนจะสร้างความรู้ด้วยตนเองแล้ว ยังต้องพึ่งการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับเพื่อนหรือบุคคลอื่นๆ และสิ่งแวดล้อมรอบตัวด้วย รวมทั้งต้องอาศัยทักษะกระบวนการ (Process skill) ต่างๆจำนวนมากเป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ นอกจากนี้การเรียนรู้จะเป็นไปอย่างต่อเนื่องได้ดี หากผู้เรียนอยู่ในสภาพความพร้อมในการรับรู้และเรียนรู้ มีประสาทรับรู้ที่ตื่นตัวตลอดเวลา ซึ่งสิ่งที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนอยู่ในสภาพดังกล่าวได้ก็คือ การให้มีการเคลื่อนไหวทางกาย (Physical participation) อย่างเหมาะสม และความรู้ ความเข้าใจที่เกิดขึ้น จะมีความลึกซึ้งและอยู่คงทนมากขึ้น หากผู้เรียนมีความสามารถหรือมีโอกาสนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ (Application) ในสถานการณ์ที่หลากหลาย

กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง CIPPA Model เป็นหลักการซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นหลักการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆให้แก่ผู้เรียน ซึ่งสามารถใช้วิธีการสอนและกระบวนการที่หลากหลาย ซึ่งอาจจัดเป็นแบบแผนได้หลายรูปแบบ ซึ่งแบบแผนที่ได้ผลดีประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินการ 7 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม

ขั้นนี้เป็นการดึงความรู้เดิมของผู้เรียนในเรื่องที่จะเรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน ซึ่งผู้สอนอาจใช้วิธีการต่างๆได้อย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่

ขั้นนี้เป็นการแสวงหาข้อมูลความรู้ใหม่ของผู้เรียนจากแหล่งข้อมูล หรือแหล่งความรู้ต่างๆด้วยตนเอง หรือครูอาจให้คำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลต่างๆเพื่อให้ผู้เรียนไปแสวงหา

ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจกับข้อมูลหรือความรู้ใหม่ที่ได้นำมา ผู้เรียนจะต้องสร้างความหมายของข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่โดยใช้กระบวนการต่างๆด้วยตนเอง

เช่นใช้กระบวนการคิด และกระบวนการกลุ่มในการอภิปรายและสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลนั้นๆ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความเข้าใจของตนเองรวมทั้งขยายความรู้ความเข้าใจของตนเองให้กว้างขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้ ความเข้าใจของตนเองแก่ผู้อื่น และได้รับประโยชน์จากความรู้ ความเข้าใจของผู้อื่นไปพร้อมๆกัน

ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้

ขั้นนี้เป็นขั้นของการสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่และจัดสิ่งที่เรียนเป็นระบบระเบียบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่าย

ขั้นที่ 6 การปฏิบัติหรือการแสดงผลงาน

ขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติตามความรู้ที่ได้รับ หรือลงมือปฏิบัติตามข้อมูลที่ได้จากแหล่งเรียนรู้ และมีโอกาสแสดงผลงานการสร้างความรู้ของตนเองให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ต่อย้ำหรือตรวจสอบความเข้าใจของตนเองและช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้

ขั้นนี้เป็นขั้นของการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการนำความรู้ความเข้าใจของตนเองไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆที่หลากหลายเพื่อเพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความจำในเรื่องนั้นๆ

เทคนิควิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

การสอนแบบบรรยาย

ผศ. พรรษานิธิเชียร จากคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้

อธิบายการสอนแบบบรรยาย ในบทความ “เทคนิคการสอนแบบบรรยายโดยใช้กลุ่มร่วมมือ” ไว้ดังนี้ (พรรษานิธิเชียร. 2551)การสอนแบบบรรยายเป็นวิธีที่อาจารย์ในระดับอุดมศึกษานำมาใช้มากที่สุดวิธีหนึ่งเนื่องจากการสอนแบบนี้เป็นวิธีสอนที่เน้นผู้สอนเป็นศูนย์กลางดั่งนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางการปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการนำเทคนิคการสอนแบบบรรยายโดยใช้กลุ่มร่วมมือซึ่งเป็วิธีที่ใช้การบรรยายสลับกับการจับคู่สนทนา มีลักษณะเป็นกลุ่มที่จัดขึ้นชั่วคราวจะช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

เป้าหมายสำคัญอย่างหนึ่งของการปฏิรูปการเรียนรู้ระดับอุดมศึกษา คือการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ได้มาตรฐาน สามารถประกันได้ว่าบัณฑิตมีลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่สถาบันคาดหวังไว้ มีรูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมและได้รับการยอมรับในทุกระดับการศึกษา คือ รูปแบบที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ตามแนวคิดของนักการศึกษาสำคัญในอดีตเช่นแนวคิดของจอห์น ดิวอี้ ในเรื่องการจัดการศึกษาแบบก้าวหน้าที่เน้นให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงและแนวคิดของจ็อง เพียเจต์ ในเรื่องการให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมซึ่งแนวคิดดังกล่าวนำไปสู่การคิดหาเทคนิควิธีสอนที่เอื้อต่อการให้ผู้เรียนได้คิดและปฏิบัติด้วยตนเองโดยครูมีบทบาทเพียงเป็นผู้อำนวยความสะดวกซึ่งวิธีสอนเหล่านั้นมีหลากหลายวิธีด้วยกัน ผู้สอนสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับธรรมชาติของผู้เรียนและธรรมชาติของเนื้อหาวิชาโดยมีแนวคิดพื้นฐานให้หลีกเลี่ยงการใช้รูปแบบการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางโดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีสอนแบบ

บรรยายในระดับอุดมศึกษานั้น วิธีสอนแบบบรรยายจะถูกนำมาใช้กันมากทั้งนี้สาเหตุหนึ่งอาจเนื่องมาจากหลักสูตรระดับอุดมศึกษาส่วนใหญ่มีรูปแบบที่เน้นเนื้อหาวิชาต่างจากหลักสูตรในระดับการศึกษาอื่นๆ จึงทำให้ผู้สอนมีแนวโน้มที่จะใช้วิธีสอนแบบบรรยายเพื่อให้ครอบคลุมสาระที่ต้องการเน้นและให้ทันภายในเวลาที่กำหนดโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้รับผิดชอบสอนวิชาที่มีนักศึกษาจำนวนมากมักจะใช้วิธีสอนแบบบรรยายเป็นหลักทำให้เกิดปัญหาการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนและปัญหาการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจที่จะเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น การสอนแบบบรรยายเป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนนำเสนอข้อเท็จจริงที่จัดไว้อย่างเป็นระบบเป็นการสอนที่ครูเป็นศูนย์กลางของการสื่อสารและความสนใจในห้องเรียน ทั้งนี้ ผู้สอนมีความเชื่อพื้นฐานว่าการจัดเรียงเนื้อหาอย่างเป็นระบบจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจำได้ดีและจำได้นาน การสอนแบบบรรยายนั้นมียังข้อดีและข้อเสียดังผลการวิจัยต่อไปนี้

ข้อดีของการสอนแบบบรรยาย

1. การสอนแบบบรรยายจะได้ผลดีถ้าหากว่าสาระความรู้ที่ไม่สามารถค้นหาได้จากแหล่งการเรียนรู้อื่นหรือข้อมูลนั้นเป็นสิ่งใหม่ยังไม่มีจากที่อื่นหรือเป็นสิ่งซับซ้อนและยากเกินกว่าที่ผู้เรียนจะเข้าใจได้
2. ควรใช้การสอนแบบบรรยายเมื่อผู้สอนต้องการสอนเนื้อหาจำนวนมากแก่ผู้เรียนจำนวนมากภายในระยะเวลาอันสั้นหรือเมื่อผู้สอนต้องการนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมที่ทันสมัยกว่าในหลักสูตรและต้องการคำอธิบายเพิ่มเติมหรือเนื้อหาสาระนั้นจะต้องมีการนำมาเรียบเรียงใหม่และนำเสนอด้วยวิธีใหม่หรือผู้สอนต้องการให้เนื้อหาสาระส่วนบทนำของบทเรียน
3. ใช้การสอนแบบบรรยายเมื่อผู้สอนต้องการสอนเนื้อหาที่มีลักษณะต้องบูรณาการจากแหล่งหลายแหล่งโดยผู้เรียนไม่มีเวลาพอในการหาแหล่งความรู้หรือขาดทักษะในการปฏิบัติ
4. ถ้าหากผู้สอนมีทักษะในการสอนแบบบรรยายมีอารมณ์ขันและมีตัวอย่างมากอาจทำให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าต่อไปทักษะเหล่านั้นได้แก่การใช้สายตากร้าวความสนใจการสอนอย่างชัดเจนมีความตั้งใจสูงท่าทางและการเคลื่อนไหวเหมาะสม
5. ควรใช้การสอนแบบบรรยายกับผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้โดยการฟัง วิธีสอนแบบบรรยายเป็นวิธีที่ใช้กันมาเป็นเวลาช้านานการสอนแบบบรรยายที่มีประสิทธิภาพจะต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่างทั้งด้านผู้สอนและผู้เรียนการคิดค้นและใช้เทคนิคต่างๆมาประกอบวิธีสอนแบบบรรยายที่สามารถทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนทั้งด้านร่างกายจิตใจสังคมและสติปัญญาได้จะมีส่วนช่วยให้ชั่วโมงเรียนมีความหมายขึ้นทั้งผู้สอนและผู้เรียน

ข้อเสียของการสอนแบบบรรยาย

1. นักศึกษาชอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมากกว่าการเรียนรู้โดยการฟังคำบรรยาย นักศึกษาควรได้อ่านเขียนอภิปรายแก้ปัญหาฝึกคิดขั้นสูงอันได้แก่การคิดวิเคราะห์สังเคราะห์และการประเมินค่า
2. จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาที่เรียนแบบมีส่วนร่วมกับการเรียนโดยการฟังคำพบว่าผลไม่แตกต่างกันแต่การเรียนแบบมีส่วนร่วมจะดีกว่าการฟังคำบรรยายในการพัฒนาทักษะการคิดและการเขียน
3. จากการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาพบว่านักศึกษาจะเรียนได้ดีจากเทคนิค

การสอนอื่นๆ ที่ไม่ใช่การบรรยาย

4. ความสนใจของนักศึกษาจะลดลงเรื่อยๆ ขณะฟังคำบรรยายบางคนจะสนใจใหม่เมื่อใกล้จะจบการบรรยาย

5. การสอนแบบบรรยายทำให้ผู้ที่มีสติปัญญาดีต้องเป็นผู้เรียนรู้โดยการฟัง เพื่อที่จะได้รับประโยชน์จากการบรรยายมีการศึกษาพบว่าโดยทั่วไปแล้วหลังจากการฟังคำบรรยายผู้ฟังจะระลึกเนื้อหาได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้นยกเว้นผู้สติปัญญาดี

6. การสอนแบบบรรยายจะส่งเสริมการเรียนรู้ระดับต่ำคือ การเรียนรู้ข้อเท็จจริง ผลการวิจัยพบว่าการสอนแบบบรรยายจะให้ผลเท่ากับการอ่านหรือวิธีอื่นที่สอนข้อเท็จจริงแต่ให้ผลน้อยในการส่งเสริมการคิดหรือเปลี่ยนเจตคติและในการศึกษาเปรียบเทียบการสอนแบบบรรยายกับการอภิปรายพบว่าการสอนทั้งสองแบบไม่แตกต่างกันในด้านการเรียนรู้ระดับต่ำแต่การอภิปรายจะดีกว่าในการพัฒนาการแก้ปัญหาและเจตคติต่อวิชาที่เรียน

7. การสอนแบบบรรยายตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่าผู้เรียนทุกคนต้องการข้อมูลเดียวกัน นำเสนอด้วยปากเปล่าในเวลาเดียวกันโดยปราศจากการโต้ตอบกับผู้พูดแต่การบรรยายต้องเป็นไปตามเวลาที่ผู้บรรยายนำเสนอในขณะที่มีการบรรยายผู้เรียนอาจต้องการถามคำถามแต่ผู้บรรยายใช้การสื่อสารทางเดียวโดยเฉพาะในชั้นเรียนขนาดใหญ่ทำให้ผู้เรียนถามคำถามไม่ได้มีผลการวิจัยบ่งชี้ว่าการเรียนที่เน้นการปฏิสัมพันธ์เฉพาะตัวระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์และแรงจูงใจต่อผู้เรียน

8. ผู้เรียนมักไม่ชอบการบรรยายผลการวิจัยเปรียบเทียบการสอนแบบบรรยายกับการสอนแบบอภิปรายระบุว่าผู้เรียนชอบวิชาและเนื้อหาเมื่อเรียนแบบอภิปรายมากกว่าการฟังคำบรรยาย

9. ปัญหาเกี่ยวกับความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับศักยภาพของสมองและกลวิธีของผู้เรียนในการสอนแบบบรรยายนั้นผู้สอนมักคิดว่าผู้เรียนเรียนได้ดีโดยการฟังมีสมรรถภาพด้านความจำดีมีความรู้เดิมที่จะนำมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ดีมีทักษะและกลวิธีในการจดบันทึกดีและไม่มีผลใดๆ ต่อการรับรู้ข้อมูลที่มากเกินไป

การสอนแบบแก้ปัญหา (บุญชม ศรีสะอาด, 2541 : 67-68)

การสอนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving) คือ วิธีสอนที่ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ทั้งการแก้ปัญหาของจอห์น ดิวอี้ อันได้แก่ การนิยามปัญหา การตั้งสมมติฐาน รวบรวมประเมิน จัดระบบและตีความหมายข้อมูล สรุปผล และตรวจสอบผลสรุป

ข้อดี

1. ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้อย่างจริงจังจึงเกิดความเข้าใจและจดจำได้นาน
2. การแก้ปัญหาเป็นการเรียนรู้ทั้งด้านพุทธิพิสัยและจิตพิสัย
3. ช่วยพัฒนาความรับผิดชอบของผู้เรียน ช่วยสร้างความสนใจและแรงจูงใจ
4. ผู้เรียนได้ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ที่นอกเหนือจากตำราเรียน
5. ผู้เรียนได้ฝึกการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
6. เป็นรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ในอนาคต

ข้อจำกัดหรือจุดด้อย

1. ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาก
2. ประเด็นปัญหาที่โดยธรรมชาติมีการโต้แย้งกันอาจก่อให้เกิดปัญหาต่อการศึกษา

ข้อเสนอแนะ

1. ปัญหาที่จะนำมาศึกษาอาจนำมาจากบทเรียน ผู้สอนกำหนดขึ้นมาตามที่เห็นว่าน่าสนใจ มีคุณค่าหรือจากประสบการณ์หรือจากความสนใจของผู้เรียน
2. ปัญหาที่นำมาศึกษาจะต้องเหมาะสมกับวุฒิภาวะ ทักษะของผู้เรียน และผู้เรียนต้องเห็นความสำคัญของปัญหา
3. การเสนอปัญหาให้คิด อาจใช้วิธีการถามนำเข้าสู่ปัญหา เล่าประสบการณ์หรือเหตุการณ์ต่างๆ และตรวจสอบแหล่งเรียนรู้ สื่อต่างๆ ให้เหมาะสม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีกำลังใจ กระตือรือร้นในการแก้ปัญหา

การสอนแบบสืบเสาะ

นักการศึกษาที่มีความเชื่อว่าการจัดการศึกษานั้นเป้าหมายที่สำคัญก็คือ การพัฒนาความสามารถในการคิดให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน (Renner and Marek, 1990 : 241-246) ใน การเรียนรู้นั้นผู้เรียนจะเกิดความเข้าใจและยอมรับแนวคิดต่างๆ ได้เมื่อรับรู้หรือเห็นว่าสิ่งเหล่านั้น สามารถศึกษาได้และมีความสมเหตุสมผลและจะต้องจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นการ สอนแบบสืบเสาะเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์โดย เน้นการจัดการเรียนการสอนที่เป็นทั้งเป้าหมายของการเรียนรู้ (Learning Goal) และวิธีสอน (Teaching Method) (ไพฑูริย์สุขศรีงาม, 2545 : 4)

1. ความหมายของการสืบเสาะ

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะในลักษณะที่แตกต่างกันตามแนวคิดของแต่ละ คนดังนี้

1.1 การสืบเสาะที่เป็นกระบวนการ

การสืบเสาะหมายถึงวิธีที่นักเรียนเป็นผู้กำหนดวิธีการหาความรู้ของเขา (ไพฑูริย์สุขศรีงาม, 2531 : 58-78) หรือเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่วางเงื่อนไขให้นักเรียนเพื่อให้นักเรียนรับรู้และ กำหนดปัญหาตามปัญหาเพื่อค้นหาคำตอบที่จะเป็นปัญหาที่ต้องการคำตอบขั้นต่อไป (Herron, 1971 : 171-181) และการสืบเสาะเป็นกระบวนการทั่วไปที่มนุษย์ใช้เสาะการเสาะแสวงหาคำตอบมากกว่า การรับรู้คำตอบโดยอาศัยวิธีการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบได้แก่การแก้ปัญหาการใช้ หลักฐานการใช้ตรรกศาสตร์การทำความเข้าใจในคุณค่าหรือค่านิยมต่างๆ การตัดสินใจตลอดจนการใช้ ไร่ระเบียบข้อบังคับของการสืบเสาะอย่างเหมาะสมวิธี (Pugliese, 1979 : 24-26 ; Nagalski, 1980 : 26-27 ; Harms, 1981 : 54) นอกจากนี้การสืบเสาะเป็นกระบวนการทางสติปัญญาทั่วไปที่มนุษย์ใช้ เสาะแสวงหาความรู้หรือความเข้าใจ

เกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆ ดังนั้นการสืบเสาะจึงเป็นวิธีการหรือกระบวนการคิดนั่นเอง (Welch, 1981: 53-64 ; ไพฑูริย์สุขศรีงาม, 2545 : 4-5)

1.2 การสืบเสาะที่เป็นกิจกรรม

การสืบเสาะหมายถึงกิจกรรมที่เน้นวิธีแก้ปัญหาโดยทำให้ปรากฏการณ์กำลังเผชิญหรือประสบการณ์ทำนายความคิด (Gagne, 1963 : 144-153) หรือเป็นกิจกรรมต่างๆที่ครูเตรียมไว้เพื่อให้ นักเรียนนำความรู้ที่มีไปใช้แก้ปัญหาที่กำลังประสบและเป็นผลทำให้เกิดความเข้าใจและสามารถนำ ความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ดีขึ้น (Schwab,1970 : 131 ; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี, 2521 : 138) นอกจากนี้การสืบเสาะเป็นกิจกรรมที่หลากหลายซึ่งประกอบด้วย การสังเกต การตั้งคำถามการตรวจสอบหนังสือ-เอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่น่าสนใจการวางแผนการ สืบค้นการทบทวนความรู้ที่มีอยู่เมื่อได้รับหลักฐานใหม่จากการทดลองการใช้เครื่องมือ-อุปกรณ์ในการ เก็บรวบรวมการวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูลการเสนอคำตอบการอธิบายและการ พยายามทดลองจนการถ่ายทอดเผยแพร่ผลการศึกษาซึ่งในการสืบเสาะต้องการวินัยข้อตกลง เบื้องต้นการใช้ความคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์และความคิดเชิงเหตุผลหรือตรรกะตลอดจนการพิจารณา ตรวจสอบคำตอบเลือก (NationalResearch Council, 2000 : 25)

1.3 การสืบเสาะที่เป็นวิธีสอน

การสืบเสาะหมายถึงการสอนที่ทั้งครูและนักเรียนร่วมกันศึกษาเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ว่า ด้วยวิธีการเชิงวิทยาศาสตร์ (Kusland and Stone, 1968 : 138) หรือเป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีเงื่อนไข หรือกำหนดให้ผู้เรียนต้องรับรู้และกำหนดปัญหาซักถามเกี่ยวกับปัญหาเพื่อติดตามหาคำตอบและรับรู้ ว่าคำตอบของปัญหาดังกล่าวจะเป็นทั้งผลลัพธ์ที่ได้และเป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาต่อไป (Herron, 1971 : 171-181) นอกจากนี้การสืบเสาะหมายถึงความรวมถึงยุทธศาสตร์ในการสอนที่มีคุณลักษณะ ดังนี้

1.3.1 ไม่มีการเตรียมคำตอบทางปัญหาไว้ให้กับนักเรียน

1.3.2 นักเรียนลงมือปฏิบัติการทดลองเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ตามที่กำหนด

ไว้ในหลักสูตร

1.3.3 นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมทุกขั้นตอน

1.3.4 มีวัสดุ-อุปกรณ์เพียงพอและหลากหลายสำหรับให้นักเรียนลงมือ

ปฏิบัติ

1.3.5 นักเรียนใช้กระบวนการสืบเสาะซึ่งได้แก่การสังเกตการลงมือการลงข้อ

วินิจฉัยการสร้างสมมติฐานการทดสอบและปรับปรุงแนวความคิดและสั่งกำโดยใช้ความรู้ใหม่ที่มี (Tafoya, Sunal and Knecht, 1980 : 43-48 ; ไพฑูรย์สุขศรีงาม, 2531 : 61)กล่าวโดยสรุปการ สืบเสาะ (Inquiry) หมายถึงกระบวนการแสวงหาคำตอบโดยอาศัยวิธีการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ ผ่านกระบวนการทำ (Process of Doing) และกระบวนการคิด(Process of Thinking) อย่างเป็น ระบบและคำตอบที่ได้จะเป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล

2. จุดมุ่งหมายในการสอนแบบสืบเสาะได้มีผู้เสนอวัตถุประสงค์ของการปฏิบัติการสืบเสาะไว้ดังนี้

2.1 เพื่อเสริมสร้างและรักษาความสนใจเจตคติความพอใจการมีใจกว้างและอยากรู้อยากเห็น ในวิทยาศาสตร์

2.2 เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างสร้างสรรค์และความสามารถในการแก้ปัญหา

2.3 เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างวิทยาศาสตร์และแก้ปัญหาอย่างวิทยาศาสตร์

2.4 เพื่อพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และความสามารถในการใช้สติปัญญา

2.5 เพื่อพัฒนาความสามารถในการปฏิบัติการเช่นการออกแบบการทดลองการสังเกตการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์การแปลผลHofsteinและLuneta (1982 : 201-217) ได้สรุปวัตถุประสงค์ของการสอนปฏิบัติการไว้ 4 ประการคือ

1. เพื่อรักษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นกิจกรรมของมนุษย์ไว้โดยส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างเฉลียวฉลาดและอย่างซาบซึ้ง
2. เพื่อพัฒนาทักษะในการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ซึ่งสามารถถ่ายโอนไปยังปัญหาต่างๆที่ต้องการแก้ไขได้
3. เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความซาบซึ้งในบทบาทของนักวิทยาศาสตร์
4. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความงอกงามทั้งในด้านซาบซึ้งในความเป็นระเบียบของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในด้านความเข้าใจทางทฤษฎีและโมเดลทางวิทยาศาสตร์ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้

3. ประเภทของการสืบเสาะ

มีนักการศึกษาได้เสนอรูปแบบการสืบเสาะไว้ดังนี้ (ไพฑูริย์สุขศรีงาม, 2531 :66-68)

3.1 การสร้างความรู้ใหม่ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

3.1.1 การสืบเสาะโดยใช้ความรู้เดิม (Stable Inquiry) เป็นการสืบเสาะที่นำความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้วไปใช้ในการกำหนดเพื่อแก้ปัญหาใช้ในการปรับปรุงวิชาการต่างๆให้ถูกต้องเหมาะสมยิ่งขึ้นตลอดจนใช้หลักการใหม่ในการสืบเสาะหาความรู้ให้กว้างขวางและลึกซึ้งต่อไป

3.2 การทำปฏิบัติการ (Laboratory Investigation) การสืบเสาะที่อาศัยการเน้นทำปฏิบัติการการทดลองและการคิดโดยให้นักเรียนลงมือเก็บรวบรวมข้อมูลจัดกระทำข้อมูลแปลความหมายและลงข้อสรุปซึ่งจะทำให้นักเรียนมีทั้ง ทักษะในด้านปฏิบัติการ (Process of Doing)หรือ Manual Skills) และด้านกระบวนการคิด (Process of Thinking หรือ Thinking Skills)การสืบเสาะแบบนี้สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้ (ไพฑูริย์สุขศรีงาม, 2545 : 5 ; อ้างอิงมาจากTafoya and others, 1980 : 43-48)

3.2.1 การสืบเสาะสำเร็จรูป (Structured Inquiry) เป็นการสืบเสาะที่ครูเป็นผู้กำหนดปัญหาให้กับผู้เรียนกำหนดขั้นตอนในการทดลองและการจัดกระทำข้อมูลผู้เรียนเป็นผู้แปลความหมายและสรุปด้วยตนเอง

3.2.2 การสืบเสาะแบบแนะนำ (Guided Inquiry) เป็นการสืบเสาะที่ครูกำหนดปัญหาให้ครูให้คำปรึกษาหารือหรือแนะนำวิธีการทดลองและการจัดกระทำข้อมูลผู้เรียนผู้เรียนเป็นผู้แปลความหมายและสรุปด้วยตนเอง

3.2.3 การสืบเสาะแบบเปิดกว้าง (Open Inquiry) หรือการค้นพบ (Discovery) ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดปัญหาวิธีการแก้ปัญหาการจัดกระทำข้อมูลตลอดจนการแปลความหมายและสรุปด้วยตนเองผู้เรียนทำการสืบเสาะคล้ายกับการศึกษาค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์

3.3 การไม่ทำปฏิบัติการ (Nonlaboratory Investigation) จะไม่เน้นการกระทำปฏิบัติการแต่เน้นการให้หรือเสนอข้อมูลจากครูและนักเรียนนักเรียนจะได้รับการฝึกฝนทักษะในการคิดแต่จะขาดทักษะในการปฏิบัติ

4. กรอบความคิดในการสอนแบบสืบเสาะ

เนื่องจากนักวิทยาศาสตร์ศึกษา มีความเชื่อว่ามนุษย์เป็นสัตว์ที่มีสติปัญญา (ThinkingAnimals) มีความสามารถในการใช้สติปัญญาใช้ความคิด-เหตุผลในการสร้างความรู้ด้วย

ตนเองได้จัดการศึกษาจึงต้องพัฒนาความสามารถในการคิดของมนุษย์การคิดจึงเป็นกิจกรรมโดยธรรมชาติของมนุษย์การที่นักเรียนไม่สามารถคิดเป็นหรือคิดทางวิทยาศาสตร์ได้ไม่ใช่ความผิดของนักเรียนแต่สะท้อนให้เห็นถึงการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ไม่ส่งเสริมสนับสนุนการคิดนั่นเอง (Greeno, 1992 : 29-32) ทั้งนี้ความสามารถในการคิดสามารถพัฒนาได้โดยอาศัยการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่มีความท้าทายการลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่อาศัยความรู้และสติปัญญาเท่านั้น ดังนั้นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ปรับปรุงความรู้ตลอดจนแก้ไขเปลี่ยนแปลงความรู้ที่มีอยู่แล้วพร้อมกับให้นักเรียนได้ใช้ความคิดตลอดจนสร้างแนวความคิดใหม่ๆเพิ่มขึ้น (ไพฑูริย์สุขศรีงาม, 2545 : 5)

การสอนแบบปฏิบัติการ(บุญชม ศรีสะอาด,2541 : 68-69)

การสอนแบบปฏิบัติการ (Laboratory) คือการสอนเน้นให้ผู้เรียนกระทำกิจกรรมการเรียน ภายใต้การแนะนำช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด โดยทำการทดลองปฏิบัติฝึกการใช้ทฤษฎี โดยผ่านการสังเกต การทดลอง ภายใต้สถานการณ์ หรือสภาพที่กำหนดไว้

ข้อดี

1. ผู้สอนมีความอิสระที่จะให้ความช่วยเหลือและการสอนแก่ผู้เรียนที่ต้องการความช่วยเหลือ
 2. การทำกิจกรรมการเรียนโดยการทดลองอาจดำเนินโดยผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มเล็กๆ
 3. ผู้เรียนอาจศึกษากิจกรรม วิธีปฏิบัติจากสื่อ ที่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง
 4. เป็นวิธีการเรียนที่จะทำให้ผู้เรียนทำการสืบเสาะหาความรู้และค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นเทคนิคที่เป็นรากฐานของการแก้ปัญหา
 5. ผู้เรียนเพิ่มพูนความสามารถในการทำงานด้วยตนเองและมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์
- ดังนั้นโดยสรุปการสอนแบบปฏิบัติการอาจหมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติการ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อค้นพบ หรือความรู้ตามทฤษฎี หรือ การทำปฏิบัติการเพื่อให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ใหม่ และฝึกออกแบบการทำกิจกรรมปฏิบัติการจาก สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ ที่กำหนดให้

ข้อจำกัดหรือจุดด้อย

1. กรณีการทำปฏิบัติการเป็นรายบุคคลอาจทำให้ผู้เรียนบางคนขาดแรงจูงใจในการทำงานคนเดียว
2. ในกรณีที่ทำปฏิบัติการเป็นกลุ่ม สมาชิกบางคนอาจหลีกเลี่ยงการปฏิบัติงาน ถ้าผู้เรียนบางคนปฏิบัติได้ช้า หรือทำไม่ได้ อาจทำให้ผู้เรียนมีความคาดหวังในตนเองต่ำ
3. ต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์จำนวนมาก และอาจมีราคาสูง ถ้าวางแผนไม่ดีอาจทำให้ได้ผลที่น่าพอใจ

ข้อเสนอแนะ

1. ผู้สอนต้องวางแผนและประสานงานกับผู้เรียนอย่างใกล้ชิด

2. ควรฝึกให้ผู้เรียนเชื่อมโยงผลการทำปฏิบัติการกับความรู้หรือประสบการณ์เดิม
3. ฝึกให้ผู้เรียนวางแผนงานล่วงหน้าและจัดบันทึกรายละเอียดการทำปฏิบัติการทุกขั้นตอน

การสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Class Room)

หมายถึงกระบวนการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งซึ่งเปลี่ยนการใช้ช่วงเวลาของการบรรยายเนื้อหา (Lecture) ในห้องเรียนเป็นการทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อฝึกแก้โจทย์ปัญหาและประยุกต์ใช้จริง ส่วนการบรรยายจะอยู่ในช่องทางอื่นๆ เช่น วิดีโอ วิดีโอออนไลน์ podcasting หรือ screencasting ฯลฯ ซึ่งนักเรียนเข้าถึงได้เมื่ออยู่ที่บ้านหรือนอกห้องเรียน ดังนั้นการบ้านที่เคยมอบหมายให้นักเรียนฝึกทำเองนอกห้องจะกลายเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมในห้องเรียนและในทางกลับกันเนื้อหาที่เคยถ่ายทอดผ่านการบรรยายในห้องเรียนจะเปลี่ยนไปอยู่ในสื่อที่นักเรียนอ่าน-ฟัง-ดูได้เองที่บ้านหรือที่ไหนๆ ก็ตามผู้สอนอาจตั้งโจทย์หรือให้นักศึกษาสรุปความเนื้อหานั้นๆ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักศึกษาและนำมาอภิปรายหรือปฏิบัติจริงในห้องเรียน

รูปแบบของ Flipped Classroom ที่เน้นกิจกรรมการเรียนรู้ให้ได้ทำกิจกรรมที่เน้นกระบวนการคิดเกี่ยวกับแนวคิดหลักหรือแก่นของความรู้ต่างๆ (core concept) ช่วยให้ผู้สอนทราบว่าผู้เรียนยังต้องการความรู้หรือขาดความเข้าใจในส่วนใดต้องการคำชี้แนะอย่างไรบ้างบรรยายภาคในห้องเรียนลักษณะนี้ดีกว่าการมุ่งบรรยายสาระความรู้ที่ผู้สอนต้องการให้ครบถ้วนตามแผนการสอนในลักษณะของการสื่อสารทางเดียวแต่ไม่สามารถสร้างส่วนร่วมหรือดึงดูดความสนใจจากผู้เรียน ฉะนั้นเหตุผลประการหนึ่งที่น่าสนใจของ Flipped คือการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาผู้เรียนเนื่องจากกิจกรรมที่ให้ฝึกฝนนั้นจะช่วยให้ผู้สอนรู้ feedback ว่านักเรียนมีความรู้มีทักษะหลังจากการเรียนไปแล้วดังที่คาดหวังไว้หรือไม่ดีเป็นอย่างไร แนวคิดเรื่อง Flipped Classroom ไม่ได้เป็นเรื่องใหม่แต่อย่างใดหากพูดถึงมิติเพียงแค่การให้นักเรียนอ่านเนื้อหาล่วงหน้าและมาทำกิจกรรมในห้องลงนึกถึงการเรียนวิชาการธรรมดาซึ่งนักเรียนต้องอ่านนวนิยายมาก่อนล่วงหน้าแล้วนำมาวิเคราะห์ต่อในห้องเรียนหรือการเรียนวิชาด้านกฎหมายซึ่งนำสิ่งที่อ่านมาแล้วมาอภิปรายต่อในบรรยากาศแบบ Socratic seminar ก็นับได้ว่าเข้าข่ายลักษณะของ Flipped Classroom ได้ในส่วนหนึ่ง (<http://www2.li.kmutt.ac.th/thai/article/gettingtoknow.html>)

7. การสอนสิ่งแวดลอมด้วยเนื้อหาด้านชีววิทยา

การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมได้เริ่มมาเป็นเวลานานร้อยๆ ปีแล้ว แต่สมัยก่อนไม่ได้เรียกว่าเป็นภาคการศึกษาสิ่งแวดล้อม แต่จะเป็นการศึกษาเฉพาะทางเช่น การศึกษาทางภูมิศาสตร์ วนศาสตร์ เกษตรศาสตร์ สาธารณสุข ฯลฯ แต่ด้วยเหตุที่มีการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมและมีผลกระทบต่อมนุษย์จึงมีการพัฒนารูปแบบการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมขึ้นแต่แนวทางในการศึกษาจะต้องใช้ความรู้หลายๆ ด้านมาผสมผสานกันเพื่อก่อให้เกิดหลักการที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมจึงต้องอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานเพราะวิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์ที่เรียนรู้ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นในโลกอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นกระบวนการที่นำไปสรุปอย่างมีกฎเกณฑ์และเป็นระบบซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการศึกษาสิ่งแวดล้อมมีแนวทางในการศึกษาที่ชัดเจนถูกต้องและเป็นระบบยิ่งขึ้น

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ประยุกต์ใช้เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาสิ่งแวดล้อมได้ดังนี้

1. ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หาชนิด ปริมาณ สัดส่วนและการกระจายของสิ่งแวดล้อม เช่นการหาปริมาณหรือชนิดของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศเป็นต้น
2. ศึกษาความสัมพันธ์ทางธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
3. ศึกษากระบวนการเกิดมลสารหรือสารพิษในระบบสิ่งแวดล้อมตลอดจนการใช้เทคโนโลยีเพื่อเข้าบำบัดมลพิษในสิ่งแวดล้อม
4. ศึกษาบทบาทของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการผลิตต้องไม่สร้างปัญหาให้แก่สิ่งแวดล้อม
5. ศึกษาการป้องกันและกำจัดของเสียจากกระบวนการในระบบสิ่งแวดล้อมเพื่อมิให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์นอกจากนี้ยังต้องศึกษาวิธีการกำจัดของเสียเหล่านั้นให้สามารถใช้ประโยชน์ในรูปแบบที่มนุษย์จะใช้ดำรงชีวิตได้เช่น การนำขยะมูลฝอยมาทำเป็นปุ๋ยชีวภาพ เป็นต้น
6. ใช้วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาพลังงานทั้งในการประยุกต์ใช้และรูปแบบของการอนุรักษ์ เช่น การใช้พลังงานทดแทนจากน้ำ ลมแสงอาทิตย์ เป็นต้น
7. ศึกษาพฤติกรรมและบทบาทของมนุษย์ในกระบวนการทางเศรษฐกิจและสังคมว่ามีผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างไร เช่น การใช้ที่ดิน การใช้ทรัพยากรป่าไม้ น้ำ แร่ อากาศ เป็นต้น

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาสิ่งแวดล้อมเพราะเป็นศาสตร์ที่ช่วยพิสูจน์หาความจริงหรือปรากฏการณ์ของสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยหลักการและวิธีการผสมผสานอันจะนำมาเพื่อความอยู่รอดและคุณภาพของชีวิตที่ยั่งยืนต่อไป

การที่มนุษย์มีชีวิตรอยู่มาตั้งสมัยโบราณจนถึงปัจจุบันและครอบครองความเป็นใหญ่บนโลกนี้ มนุษย์ได้ผ่านกระบวนการวิวัฒนาการและเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ต่างๆ ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมมาเป็นขั้นตอนตามลำดับจะเห็นได้ว่ามนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ได้พยายามปรับตัวได้สามารถอยู่รอดในธรรมชาติได้ โดยวิวัฒนาการเป็นขั้นตอนเป็นลำดับและมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านพันธุศาสตร์ให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติในลักษณะภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกัน (<https://sites.google.com/site/tubtim2553/withyasastr-kab-sing-waedlxm>; 23, 2556)

ดังนั้น ชีววิทยาเป็นสาขาหนึ่งของการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญของชีววิทยากับสิ่งแวดล้อม เพราะชีววิทยาจึงเป็นการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างประชากร สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มต่างๆ การศึกษาลักษณะรูปร่าง การดำรงชีวิต และการจัดจำแนก สิ่งมีชีวิต สำหรับการศึกษาในระดับย่อยลงมา เช่น การศึกษาองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ อวัยวะ เนื้อเยื่อ และเซลล์ในด้านโครงสร้างและหน้าที่การทำงาน

นอกจากนี้ชีววิทยายังครอบคลุมถึงการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตในระดับโมเลกุลอะตอมที่เป็น องค์ประกอบทางเคมีของเซลล์ เช่น โมเลกุลดีเอ็นเอ (DNA) อาร์เอ็นเอ(RNA) โมเลกุลของสารอินทรีย์ และอะตอมของ ธาตุต่างๆ ที่พบในสิ่งมีชีวิตรวมถึงการศึกษาเรื่องปฏิกิริยาเคมี และพลังงาน ที่เกิดขึ้นในร่างกายสิ่งมีชีวิตอีกด้วยจะเห็นได้ว่าชีววิทยานั้นเกี่ยวข้องกับความรู้ต่างๆ หลายสาขา ที่สามารถประยุกต์นำมาใช้อธิบายหรือจำลองความเป็นไปของสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย เพื่อตอบปัญหาต่างๆ ที่มนุษย์สงสัยเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ได้(<http://www.ipecp.ac.th/ipecp/cgi-binn/BP1/Program/chapter1/p1.html>; 23, 2556)

ดังนั้น เนื้อหาด้านชีววิทยา จึงเป็นเนื้อหาที่สำคัญ พื้นฐานในการเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้จากการได้ลงมือปฏิบัติ ได้สัมผัสกับธรรมชาติเชิงชีวิต จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสุนทรีย์

เกี่ยวกับความมั่งคั่งตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะเหนี่ยวนำไปสู่ การเห็นความสำคัญของสรรพสิ่ง ทั้งหลาย ความตระหนักในการรักษา หวงแหนธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม อีกทั้งองค์ความรู้เกี่ยวกับชีววิทยา ยังทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต บทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการอนุรักษ์ บริหารจัดการสิ่งแวดล้อมได้

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนประถมศึกษาอำเภอศรีเทพจังหวัดเพชรบูรณ์ปี 2550(ประกอบเกียรติทรัพย์, 2550)เพื่อศึกษาสภาพการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนของผู้บริหารสถานศึกษาเพื่อเปรียบเทียบการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนของผู้บริหารสถานศึกษาที่มีอายุเพศและระดับการศึกษาแตกต่างกันกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาครั้งนี้เป็นผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 3 จำนวน 39 คนอยู่ในโรงเรียนประถมศึกษาอำเภอศรีเทพโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือความถี่ร้อยละค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test และ F-test (One-way ANOVA)ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่าผู้บริหารสถานศึกษาส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 41 – 50 ปีเป็นเพศชายและส่วนใหญ่มีการศึกษาในระดับสูงกว่าปริญญาตรีผู้บริหารสถานศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนโดยรวมและรายด้านทั้ง 5 ด้านอยู่ในระดับปฏิบัติทุกครั้งและผู้บริหารสถานศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาที่มีเพศและอายุต่างกัมีการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนโดยรวมและรายด้านไม่แตกต่างกันแต่ผู้บริหารสถานศึกษาที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีมีการปฏิบัติการจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของโรงเรียนโดยรวมและด้านการจัดสภาพแวดล้อมในโรงเรียนมากกว่าระดับปริญญาตรีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05โดยสรุปผู้บริหารสถานศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาของอำเภอศรีเทพส่วนใหญ่มีการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนอยู่ในระดับปฏิบัติทุกครั้ง

การเปรียบเทียบผลการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นที่ใช้ทฤษฎีปัญหาและเทคนิคการรู้คิดกับการเรียนตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิพากษ์วิจารณ์และพฤติกรรมการณ์อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2ที่มีผลการเรียนต่างกัน (ชฎาพรรุชเชษฐ์, 2553 : บทคัดย่อ) เพื่อศึกษาผลการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นที่ใช้ทฤษฎีปัญหาและเทคนิครู้คิดและตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์และพฤติกรรมการณ์อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 82 คนจาก 2 ห้องเรียนซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่กลุ่มทดลองจำนวน 41 คนเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นที่ใช้ทฤษฎีปัญหาและเทคนิคการรู้คิด 3 ประการคือ 1) ความสามารถเข้าใจได้ (Intelligibility) 2) ความสามารถเชื่อถือได้(Plausibility) และ 3) ความสามารถในการนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง (Wide-Applicability)และกลุ่มควบคุมจำนวน 41 คนเรียนรู้อตามคู่มือครูเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่แผนการเรียนสำหรับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 7 แผนใช้เวลาเรียนแผนละ 3 ชั่วโมงเป็นเวลา 7สัปดาห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 40 ข้อแบบวัดความคิดวิพากษ์วิจารณ์ 5 ด้านจำนวน 54 ข้อและแบบสอบถามพฤติกรรมการณ์อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมจำนวน 40 ข้อประกอบด้วย4 ด้านสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ร้อยละ

ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test และ F-test (Two-way MANCOVA และ Two-way ANCOVA) ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นโดยใช้ทฤษฎีพุทัญญาและเทคนิคการรู้คิดมีประสิทธิผลเท่ากับ 0.563 นักเรียนกลุ่มทดลองโดยส่วนรวมและจำแนกตามผลการเรียนวิทยาศาสตร์ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นโดยใช้ทฤษฎีพุทัญญาและเทคนิคการรู้คิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิพากษ์วิจารณ์และพฤติกรรมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยรวมและเป็นรายด้านเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .0001$) นักเรียนกลุ่มทดลองมีการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 5 ด้านและพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมด้านการเห็นคุณค่าของสภาพธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและด้านการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดและเห็นคุณค่ามากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .0001$) นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงมีการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้าน 2 ด้านคือด้านการตีความและด้านการประเมินข้อโต้แย้งมากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .0001$) และ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิทยาศาสตร์และรูปแบบการเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยรวมและเป็นรายด้านแต่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิทยาศาสตร์และรูปแบบการเรียนต่อการคิดวิพากษ์วิจารณ์เป็นรายด้าน 2 ด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือด้านการนิรนัยและด้านการประเมินข้อโต้แย้ง

การพัฒนาแผนการสอนการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกหินอำเภอสรีเทพจังหวัดเพชรบูรณ์ (กัลยาจันทร์ทอง, 2550) ศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาแผนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมเรื่องสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพและเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกหินอำเภอสรีเทพจังหวัดเพชรบูรณ์จำนวน 19 คนซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าได้แก่แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือจำนวน 6 แผนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ค่าเฉลี่ยค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที่ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติมีประสิทธิภาพ 80.00/81.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนชายและหญิงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกันโดยสรุปแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกหินอำเภอสรีเทพจังหวัดเพชรบูรณ์มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ผลการเรียนด้วยเทคนิคการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดีโดยใช้เทคนิคการรู้คิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิจารณ์ญาณและจิตสำนึกในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (สำออง สีหาพงษ์, 2552 :151-152) จากการศึกษาพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนตามเทคนิคการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดี โดยใช้เทคนิคการรู้คิดที่พัฒนาขึ้นมีตรรกะนี้ ประสิทธิภาพโดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 0.57 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 57 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ ≥ 0.50 หรือ ร้อยละ 50 ขึ้นไปนักเรียนกลุ่มทดลองโดยส่วนรวมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนและมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์และพัฒนา

สิ่งแวดล้อมโดยรวมและชั้นการเห็นคุณค่า(จิตสำนึกชั้นสูง) เพิ่มขึ้นและมีชั้นการรับรู้และชั้นการตอบสนอง (จิตสำนึกชั้นต่ำ) ลดลงจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่มีการคิดวิจารณ์ญาณโดยรวมและเป็นรายด้านไม่เปลี่ยนแปลงจากก่อนเรียนนักเรียนกลุ่มควบคุมโดยส่วนรวม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นมีการคิดวิจารณ์ญาณโดยรวมและด้านการนิรนัยเพิ่มขึ้นและมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมชั้นการตอบสนอง (จิตสำนึกชั้นต่ำ) และชั้นการเห็นคุณค่า (จิตสำนึกชั้นสูง) เพิ่มขึ้นแต่มีชั้นการรับรู้และชั้นการจัดระบบลดลงจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05นักเรียนเพศชายกลุ่มทดลองมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมโดยรวมมากกว่านักเรียนเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนทั้งสองเพศมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิจารณ์ญาณโดยรวมและเป็นรายด้านและจิตสำนึกในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมเป็นรายชั้นไม่แตกต่างกันนักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตสำนึกในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมโดยรวมและชั้นการจัดระบบ (จิตสำนึกชั้นสูงสุด) มากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมแต่มีชั้นการตอบสนอง (จิตสำนึกชั้นต่ำ) น้อยกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 โดยนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีการคิดวิจารณ์ญาณโดยรวมและเป็นรายด้านและจิตสำนึกในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมเป็นรายชั้นอีก 2 ชั้นที่เหลือไม่แตกต่างกัน

ผลการเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (7Es) ที่ใช้พหุปัญญากับการสอนตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (นิตากิจจินดาโอภาส, 2552 : 123 -125) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และเปรียบเทียบผลการเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (7Es) ที่ใช้พหุปัญญากับการสอนตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 100คนจาก 2 ห้องเรียนซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (ClusterRandom Sampling) โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่กลุ่มทดลองจำนวน 50 คนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (7Es) ที่ใช้พหุปัญญาและกลุ่มควบคุมจำนวน 50 คนที่เรียนตามคู่มือครูเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (7Es) ที่ใช้พหุปัญญาจำนวน 7 แผนแผนละ 2 ชั่วโมงและแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนตามคู่มือครูจำนวน 7 แผนแผนละ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์และแบบทดสอบ 3 ชุดคือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อแบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ 5 ด้านจำนวน 54 ข้อและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ 5 ด้านจำนวน 30 ข้อสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ร้อยละค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน paired t-test และ F-test (Two-way MANCOVA)การศึกษาพบว่า นักเรียนโดยส่วนรวมที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (7Es) ที่ใช้พหุปัญญา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 5 ด้านและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการโดยรวมและเป็นรายด้านจำนวน 4 ด้าน (ยกเว้นด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ) เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

นักเรียนโดยส่วนรวมที่เรียนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 5 ด้านและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการโดยรวมและเป็นรายด้านจำนวน 3 ด้าน (ยกเว้นด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการและด้านการกำหนดตัวแปร) เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05นักเรียนโดยส่วนรวมที่เรียนโดยใช้วัฏจักร

การเรียนรู้ (7Es) ที่ใช้พหุปัญญา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้านจำนวน 2 ด้านคือด้านการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้นและด้านการนิรนัยและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยรวมและเป็นรายด้าน 2 ด้านคือด้านการทดลองและด้านการแปลความหมายและลงข้อสรุปมากกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ถ้าจำแนกตามเพศพบว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (7Es) ที่ใช้พหุปัญญา มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 5 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการโดยรวมและเป็นรายด้านจำนวน 4 ด้าน (ยกเว้นด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ) เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่เรียนตามคู่มือครูมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้านจำนวน 4 ด้านและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการโดยรวมและเป็นรายด้านจำนวน 3 ด้าน (ยกเว้นด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการและด้านการกำหนดตัวแปร) เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนที่มีเพศต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยรวมและเป็นรายด้านทุกด้านไม่แตกต่างกันแต่ นักเรียนชายมีการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์เฉพาะด้านการอนุมานมากกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้กับเพศเฉพาะต่อการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์เป็นรายด้านจำนวน 3 ด้านคือด้านการอนุมานด้านการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้นด้านการตีความอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การศึกษาผลการเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นโดยใช้เทคนิคการรู้คิดและตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (สมบัติอัปมระกา, 2552 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นโดยใช้เทคนิคการรู้คิดและตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 82 คนจาก 2 ห้องเรียนซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่กลุ่มทดลองจำนวน 41 คนเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นโดยใช้เทคนิคการรู้คิดและกลุ่มควบคุมจำนวน 41 คนเรียนตามคู่มือครูเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นโดยใช้เทคนิคการรู้คิด 3 ประการคือ 1) ความสามารถเข้าใจได้ (Intelligibility) 2) ความสามารถเชื่อถือได้ (Plausibility) และ 3) ความสามารถในการนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง (Wide - Applicability) จำนวน 6 แผนและแผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูจำนวน 6 แผนแผนละ 3 ชั่วโมงและแบบทดสอบ 3 ชุดคือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ 5 ด้านจำนวน 30 ข้อและแบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ 5 ด้านจำนวน 54 ข้อสถิติที่ใช้

ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ร้อยละค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test และ F-test (Two - way MANCOVA) ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นโดยใช้เทคนิคการรู้คิดมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ .64 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 64.00 นักเรียนโดยส่วนรวมนักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นโดยใช้เทคนิคการรู้คิดมี

คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการโดยรวมและเป็นรายด้าน 4 – 5 ด้านและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้าน 4 – 5 ด้านเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นักเรียนที่มีเพศต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการโดยรวมและเป็นรายด้านและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้านไม่แตกต่างกัน ($p > .05$)นักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นโดยใช้เทคนิคการรู้คิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการโดยรวมและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้าน 3 ด้านคือการนิรนัยการตีความและการประเมินข้อโต้แย้งมากกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและรูปแบบการเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการโดยรวมและรายด้านและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้าน

การศึกษาและพัฒนาพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักศึกษา วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี(โอกาสเขตเดชา, 2554 : 130-132)การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อศึกษาและพัฒนาโปรแกรมการจัดการเรียนรู้ค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักศึกษาเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความรู้อคติและการปฏิบัติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักศึกษาและเพื่อเปรียบเทียบความรู้อคติและการปฏิบัติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักศึกษาที่เรียนแผนกวิชาต่างกลุ่มตัวอย่างได้แก่ระยะที่ 1 เป็นนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรีจำนวน 264 คนได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความรู้อคติและการปฏิบัติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมระยะที่ 2 นักศึกษาจำนวน 60 คนที่สมัครใจ เข้ารับการอบรมได้มาโดยเลือกแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่โปรแกรมการจัดการ เรียนรู้ค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสำหรับการอบรม 2 วัน 1 คืนแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและแบบวัดพฤติกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่การถดถอยพหุคูณ (Multivariate Multiple Regression) Paired t-test และ F-test (MANCOVA และ ANCOVA) จากการศึกษาวิจัย พบว่า นักศึกษามีการรับรู้ข้อมูลข่าวสารสิ่งแวดล้อมมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้รับสิ่งอำนวยความสะดวกในการรักษาสิ่งแวดล้อมและได้รับคำแนะนำหรือให้ความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมจากเพื่อนอยู่ในระดับปานกลาง แต่ได้รับคำแนะนำหรือให้ความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมจากครอบครัวได้รับคำแนะนำหรือให้ความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมจากเจ้าหน้าที่อบต./เทศบาลและได้รับคำแนะนำหรือให้ความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมจากผู้บริหาร/ครูอยู่ในระดับมากนักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับน้อยมีเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการปฏิบัติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยรวมอยู่ในระดับปานกลางและมีการปฏิบัติการณ์อนุรักษ์ต้นไม้อยู่ในระดับมากการปฏิบัติเกี่ยวกับด้านการอนุรักษ์ดินการปฏิบัติเกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำด้านการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมและด้านการรักษาความสะอาด/การกำจัดขยะอยู่ในระดับปานกลาง

ตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักศึกษา วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรีด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมได้แก่ $y = 6.797 + .350(\text{อายุ}) - 3.408(\text{แม่รับราชการ})$ ด้านเจตคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมได้แก่ $y = 3.414 - .213(\text{ปวช}2) - .162(\text{ยานยนต์})$ ด้านการปฏิบัติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้แก่ $y = 3.414 + .185(\text{ปวส}2) - .343(\text{พ่อรับราชการ}) - .081(\text{ยานยนต์})$ ตัวแปรปัจจัยทางสังคมที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพ

วิเชียรบุรีด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมได้แก่ $y = 15.417 - 1.009(\text{การรับรู้ด้านเจตคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมได้แก่}) + .906 + .355(\text{การมีส่วนร่วม}) + .215(\text{สิ่งอำนวยความสะดวก}) + .175(\text{แนะนำจากเจ้าหน้าที่ตัวแปรปัจจัยทางสังคมไม่มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมจึงไม่สามารถนำไปสร้างสมการพยากรณ์ได้นักศึกษาโดยรวมและจำแนกตามแผนกวิชาหลังการเข้าค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม นักศึกษาโดยส่วนรวมมีความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมีเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และมีการปฏิบัติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นจากก่อนการเข้าค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษาที่เรียนแผนกวิชาต่างกันมีความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการปฏิบัติการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยรวมไม่แตกต่างกัน$

งานวิจัยที่พัฒนาคู่มือกิจกรรมการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่องการอนุรักษ์ป่าชายเลน (นวิยา นันทพานิช, 2543: 55,106) โดยเป็นการศึกษากับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างคู่มือโดยการวิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานตัวชี้วัด จากหลักสูตร และบรรจุเนื้อหาการเรียน กิจกรรมการเรียน และจัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การประเมินคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ ที่เป็นกลุ่มครูผู้สอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ตั้งแต่ระดับ อาจารย์ 2 ระดับ 7 ส่วนใหญ่เห็นว่า คู่มือกิจกรรมการเรียน มีความเหมาะสมมาก ทั้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา มีความถูกต้องเหมาะสม และจากการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ของนักเรียนกลุ่มทดลอง จากการใช้คู่มือกิจกรรมการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์ป่าชายเลนหลังสอน สูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 เจตคติของนักเรียนต่อการอนุรักษ์ป่าชายเลน หลังสอนสูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

มีงานวิจัยต่างประเทศ ในการศึกษาการรู้สิ่งแวดล้อมและสิ่งแวดล้อมศึกษา หลายงานวิจัย เช่น Korean Year 3 Children's Environmental Literacy: A prerequisite for a Korean environmental education curriculum (Hye-Eun Chu ; 2007) วัตถุประสงค์ของการศึกษาคั้งนี้ คือ การศึกษาระดับการรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและผลจากการรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ของเด็กเกาหลี โดยใช้เครื่องมือ Environment Literacy Instrument for Korean Children(ELIKC) ในการพัฒนาความรู้และวัดความแตกต่าง 4 ด้าน คือ knowledge, attitude, behaviour, and skills เป็นการพัฒนาเครื่องมือ Environment Literacy Instrument for Korean Children(ELIKC) ที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลและประเมินการวัด จากกรอบทฤษฎีของ Simmons ซึ่ง การวัดทางด้าน Knowledge ใช้กรอบของ Simmons ที่เกี่ยวกับ ความรู้ด้านนิเวศวิทยา และสังคมการเมือง การวัด Attitude ใช้กรอบของ Simmons ที่เกี่ยวกับ ปัจจัยที่มีผลต่อการแสดงพฤติกรรมความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม การวัดด้าน Behaviour ใช้กรอบของ Simmons ที่เกี่ยวกับกิจกรรม ที่แสดงออกต่อความรับผิดชอบด้านสิ่งแวดล้อม และ การวัดด้าน Skill ใช้กรอบของ Simmons ด้านทักษะ และการสร้างเครื่องมือแบบสอบถาม การตั้งข้อคำถาม พัฒนามาจากตำราหรืองานวิจัยของนักสิ่งแวดล้อมศึกษาหลายคน โดยประเด็นในการวัดมีหลายด้านดังนี้

1. Knowledge
 - Ecological knowledge
 - Knowledge of environmental issues
2. Attitude
 - Environmental sensitivity

- Concern for nature/environment
- Personal involvement
- Locus of control

3. Behaviour

- Active participation
- Eco-management
- Persuasion and recommendation

4. Skill

- Interpretation of information/strategy of problem-solving

จากการศึกษาพบว่า ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม มีความสัมพันธ์กับ เจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม ทักษะและพฤติกรรมความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม แต่การมีทักษะที่ดี ไม่มีผลต่อการแสดงออกด้าน พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม ความแตกต่างของเพศ ระดับการศึกษาของพ่อ แม่ แหล่งข้อมูลเกี่ยวกับ สิ่งแวดล้อม มีผลต่อ ความรู้ เจตคติ ทักษะและพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม

ผลการศึกษาบ่งชี้ว่า มีความสัมพันธ์ระหว่าง attitude and behavior มากที่สุด ในขณะที่ ความสัมพันธ์ระหว่าง knowledge and behavior มีน้อยที่สุด นอกจากนี้พบว่า เพศ พื้นหลังของ โรงเรียน, ที่มาของนักเรียน มีผลต่อการเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการรับรู้และการเรียนรู้ด้าน สิ่งแวดล้อม สำหรับเด็กหรือนักเรียน ส่วนใหญ่มักจะถูกพัฒนาเป็นหลักสูตรการเรียนรู้อย่างบูรณาการ โดยเฉพาะในรายวิชา ด้านนิเวศวิทยา วิชาวิทยาศาสตร์ ดังนั้นในการพัฒนา ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ของเด็กโดย ผู้ปกครองควรมีบทบาทในโปรแกรมการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมของเด็ก เพราะพฤติกรรม ของพ่อแม่จะเป็นแบบอย่างในการพัฒนาพฤติกรรมของเด็ก ดังนั้นการพัฒนาความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม โดยเริ่มต้นตั้งแต่วัยเด็ก เป็นสิ่งสำคัญในการที่จะช่วยให้เด็กพัฒนาความรู้ที่เหมาะสมและทัศนคติ เกี่ยวกับการรักษาสิ่งแวดล้อมการต่อยอดงานวิจัยนี้ อาจบูรณาการหลักสูตรการเรียนรู้อัจฉริยะที่จัดการเรียนรู้ ร่วมกันระหว่าง นักเรียนกับผู้ปกครอง โดยครูเป็นผู้จัดสถานการณ์ เพื่อคู่อธิพลพ่อแม่ที่มีส่วนร่วมใน กิจกรรมการเรียนรู้

ความจำเป็นในการประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมของ มหาวิทยาลัยจอร์เจีย(UGA) (Gwyneth Moody, Huda Alkaff, Dawn Garrison, and Frank Golle ; 2005) เป็นหนึ่งในมหาวิทยาลัยที่แรก ในประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีความจำเป็นที่ต้องการให้นักศึกษาระดับปริญญาตรีทุกคน มีความรู้ด้าน สิ่งแวดล้อม environmental literacy requirement(ELR) ที่สมบูรณ์ สามนักศึกษาได้ตรวจสอบ และการสำรวจ ELRผ่านการศึกษาอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการผลการศึกษาของพวกเขา แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความกระตือรือร้นเกี่ยวกับ ELRและว่าพวกเขายินดีรู้เพิ่มขึ้นเกี่ยวกับ สภาพแวดล้อม คณะคิดว่า ELRเป็นประโยชน์ แต่ไม่พอใจกับเกณฑ์การกำหนดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม การศึกษาแสดงให้เห็นว่ามีความสนใจที่กว้างและได้รับการยอมรับELRแต่ขาดการประสานงานและ ผู้นำไม่มีการอภิปรายเกี่ยวกับบทบาทของความต้องการเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมในสถาบัน แม้ว่าการ อภิปรายคุกคามความอยู่รอดของELRความต้องการการเปลี่ยนแปลงก่อน มีแนวโน้มที่จะเก็บมันไว้ ประสบการณ์ของUGAจะมีค่าต่อสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ที่ต้องใคร่ครวญในความต่อการด้าน สิ่งแวดล้อมในวงกว้างแต่น่าเสียดายที่ความเข้าใจโดยรวมของสภาพแวดล้อมของมนุษย์และการมี ปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์กับสภาพแวดล้อมไม่เพียงพอ และปริมาณของผู้คนในการรักษาสุขภาพ, การ ผลิต, และความยั่งยืนของธรรมชาติมีจำนวนลดลง ความเข้าใจนี้จะต้องสร้างความรู้เกี่ยวกับ

วิทยาศาสตร์ธรรมชาติและกายภาพวิทยาศาสตร์ทางสังคมและวิชาที่เกี่ยวข้องในมนุษยศาสตร์และศิลปะ การพัฒนาแนวคิดของความรู้ทางจิตสภาพแวดล้อมยังไม่ได้พัฒนาอย่างเต็มที่อย่างไรก็ตามมันเป็นความท้าทายของมหาวิทยาลัยเพื่อรักษาความเป็นผู้นำของชาติในการแสวงหาการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมผ่านการเรียนการสอนการวิจัยและโครงการบริการวิชาการ ที่จะสามารถบรรลุเป้าหมายอย่างแท้จริง และพยายามขยายไปยัง วิทยาลัย และมหาวิทยาลัยอื่น ๆ กรอบแนวคิดพื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม และการเชื่อมโยงหัวข้อที่โดดเด่น จะนำไปสู่การพัฒนาโปรแกรมความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ที่จะมีประโยชน์ในวงกว้างใน การที่เราจะสร้างประชากรสิ่งแวดล้อมศึกษา ที่มีคุณภาพในอนาคต

ในการดำเนินการด้านความตระหนัก และการพัฒนาความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ที่ชัดเจนเริ่มจาก เป้าหมายจากการประชุม Tbilisi เป็นหลักสำคัญของการจัดเตรียมและการดำเนินการให้ประชาชน ตลอดจนนักเรียน เข้ามามีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ต่อมาก็มีการพัฒนาและเติบโตของ EE (Environmental Education) โดยมีการสร้าง Frame works สำหรับความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย Simmons ซึ่งเป็นแนวทางให้ NAAEE ในการจัดทำโครงการต่างๆ และเป็นการเริ่มต้นโครงการ EE ในระดับชาติของอเมริกา การประเมินความรู้ระดับชาตินี้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ระดับความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียน เกรด 6-8 ทั่วสหรัฐอเมริกา (William McBeth, Trudi L. Volk ; 2010)ซึ่งเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้พัฒนามาจากผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ จากการศึกษาพบว่า นักเรียนในระดับ เกรด 6-8 มีความรู้เชิงนิเวศในระดับสูง ซึ่งสูงกว่าทักษะทางพุทธิปัญญา การวิเคราะห์ประเด็นปัญหา และการวางแผนลงมือปฏิบัติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผลการศึกษาทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยทั่วไปใช้ความรู้มากกว่าการใช้ทักษะ และยังพบว่า นักเรียนมีความรู้สึกไวต่อสิ่งแวดล้อมในระดับต่ำ นักเรียนในระดับเกรด 6 มีความรู้สึกที่ไวต่อสิ่งแวดล้อม มีเจตนาจะปฏิบัติ และพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม มากกว่า เกรด 8 ทั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของเกาหลี่เนื่องมาจากว่า นักเรียนในระดับเกรดที่สูงขึ้นในช่วงวัยรุ่น จะมีความสนใจในด้าน สรีรวิทยาของตนเอง สนใจเพื่อนมากกว่าพ่อแม่ สนใจในเรื่องเพศ และเรื่องอื่นๆตามวัย ทำให้ความใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อมลดลง อย่างไรก็ตาม งานวิจัยทั้งหมดข้างต้น มีจุดมุ่งหมายเดียวกันคือ การพัฒนาพลเมืองที่มีคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม พัฒนาเครื่องมือวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้ตั้งแต่ระดับนักเรียนอนุบาล ประถม มัธยม นักศึกษามหาวิทยาลัย ตลอดจนผู้ใหญ่ ในการสร้างความรู้ ความตระหนัก เจตคติ การมีส่วนร่วม และความรับผิดชอบในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดความยั่งยืนต่อมวลมนุษยชาติ ในอนาคต

นอกจากนี้การพัฒนาการเรียนรู้อันสิ่งแวดล้อม เริ่มมีความสำคัญตั้งแต่ศตวรรษที่ยี่สิบในอดีตและปัจจุบันของเสียที่เป็นผลมาจากการใช้ทรัพยากรที่ฟุ่มเฟือยทำให้เกิดภัยคุกคามทั่วโลก เช่นภาวะโลกร้อน การขาดแคลนน้ำและการเพิ่มจำนวนของประชากร ในขณะที่ของทรัพยากรทางธรรมชาติมีอยู่อย่างจำกัด สิ่งแวดล้อมศึกษา (EE)ได้ มีเป้าหมายในการ เร่งการเพิ่ม พลเมืองสิ่งแวดล้อมศึกษา เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน(ESD)ถือเป็นสิ่งสำคัญหลังจากการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (UNCED) ซึ่งจัดขึ้นในปี 1992 ในริโอ เดอจาเนโรผู้นำการศึกษาจากมหาวิทยาลัยระดับสูงกว่า 320 สถาบันใน 47 ประเทศทำให้ความมุ่งมั่นที่จะ ร่วมมือกันสร้าง ยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมเป็นเป้าหมายหลักของการศึกษาดังนั้นเพื่อขยายความเข้าใจของเราเกี่ยวกับEnvironmental Literacy (EL) เพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนา EE และ ESD

การศึกษาวิทยาศาสตร์เพื่อการตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม: แนวทางการบูรณาการ ด้านพุทธิปัญญาและจิตปัญญา (Michael Littledyke, 2008 : 1,13) วิทยาศาสตร์การศึกษามีส่วนสำคัญใน

การทำความเข้าใจการพัฒนาจากแนวคิดที่เป็นรากฐานของปัญหาสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นนำไปสู่พฤติกรรมที่เริ่มต้นกับสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม วิทยาศาสตร์เป็นที่รับรู้กันทั่วไปในทางลบ ที่นำไปสู่รูปแบบที่ไม่เหมาะสมและไม่ได้เชื่อมต่อกับประสบการณ์ของผู้คน บทความระบุว่าโดเมนด้านความคิดและอารมณ์จะต้องบูรณาการอย่างชัดเจนในการศึกษาวิทยาศาสตร์ ในรูปแบบของสิ่งแวดล้อมการศึกษา เป็นความรู้สึกของความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม การสนับสนุนการพัฒนาให้นักเรียนให้มีทัศนคติในเชิงบวกด้านสิ่งแวดล้อมจะช่วยให้พวกเขาให้ทราบถึงวิกฤตทางเลือกด้านสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดูแลสิ่งแวดล้อมและผู้นำด้านความรับผิดชอบต่ออนาคตข้างหน้า วิธีการดังกล่าว ที่ผ่านการวิเคราะห์หรืออภิปรายเป็นรูปแบบ ในการศึกษาวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ที่มีความสำคัญ และจะเป็นรูปแบบการศึกษาวิทยาศาสตร์ ที่สร้างสรรค์จากรูปแบบการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา และกลยุทธ์ที่เป็นไปได้สำหรับการเชื่อมต่อระหว่างโดเมนความคิดและโดเมนด้านอารมณ์ การวิเคราะห์ประกอบด้วยการพัฒนาของวิธีการในเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์และปัญหาสิ่งแวดล้อมผ่านต้นแบบจากครูผ่านพฤติกรรมความชอบด้านชีววิทยา การเรียนรู้ที่ใช้งานผ่านการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์ความรู้, ของการศึกษาวิทยาศาสตร์เชิงนโยบาย ด้านสภาพสังคมและปัญหาสิ่งแวดล้อม ประสบการณ์ที่เหมาะสมของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและสิ่งมีชีวิตและหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ที่บูรณาการแนวคิดเน้นแสดงให้เห็นถึงผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อน รวมทั้งผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากพฤติกรรมของมนุษย์เนื้อหาหลักสูตรแนวคิดของวิทยาศาสตร์สามารถเชื่อมโยงกับการตอบสนองทางอารมณ์ในบริบทชีวิตจริงเพื่อสนับสนุนการพัฒนาทัศนคติในเชิงบวกของนักเรียนและจะช่วยให้พวกเขามีความคิดเชิงวิพากษ์ต่อประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม

การรู้สิ่งแวดล้อมในการฝึกอบรมครู: ความรู้ทัศนคติและพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นของนักศึกษา (Sara Pe'er, Daphne Goldman, and Bela Yavetz, 2007: 45-58) ทัศนคติด้านสิ่งแวดล้อมและความรู้ของนักเรียน 765 คนชั้นปี 1 ใน 3 วิทยาลัยการฝึกอบรมครูในอิสราเอลและศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเหล่านี้และปัจจัยพื้นหลังและความสัมพันธ์ของพวกเขาไปสู่พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม แม้ว่าความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนถูก จำกัด ทัศนคติโดยรวมของสภาพแวดล้อม มีผลทางบวก ผู้วิจัยพบว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างความรู้ กับทัศนคติด้านสิ่งแวดล้อม และมีความสัมพันธ์ระหว่าง นักเรียนสาขาสิ่งแวดล้อมและระดับการศึกษาของมารดาของพวกเขา ' นักศึกษาวิชาเอกในสาขาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมเป็นความรู้มากขึ้นและมีทัศนคติเชิงบวกต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นในการเปรียบเทียบกับนักเรียนคนอื่น ๆ แต่ส่วนใหญ่งานวิจัยต่างๆมักพบความสัมพันธ์ในระดับต่ำระหว่าง ความรู้ กับทัศนคติด้านสิ่งแวดล้อมแต่ก็มีความสัมพันธ์ทางบวกค่อนข้างสูงระหว่างทัศนคติด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนกับพฤติกรรมอิสราเอลควรสนับสนุนการพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนแม้ว่าเหตุผลนี้ จะทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของราคาไฟฟ้า และ ควรมีมาตรการบังคับให้ภาค อุตสาหกรรม ลดมลพิษ แม้ว่าเหตุผลนี้ จะทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของราคาสินค้าอุปโภคบริโภค สิ่งเหล่านี้เป็นสถานการณ์ที่จำเป็น ในขณะที่ ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ จำนวนมากมาจากการส่งออกสินค้า แต่ไม่มีงบประมาณ เกี่ยวกับการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมต่อสังคมที่มีขนาด แต่ผลกระทบทางเศรษฐกิจมีชัดเจนในระดับบุคคล ดังนั้น จึงเป็นการท้าทาย สำหรับ นักศึกษาฝึกหัดครูที่จะแสดงความตระหนัก ความคิดวิธีการพฤติกรรมของมนุษย์ ที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม เพื่อให้เข้าใจว่าทรัพยากรมี อยู่อย่างจำกัด โดยยินดีที่จะเสียสละส่วนตัวที่จำเป็นในการประหยัด

ทรัพยากร อย่างไรก็ตามการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วทางเศรษฐกิจและจำนวนประชากร จึงจำเป็นที่อิสราเอลจะต้องพัฒนาหลักสูตรสิ่งแวดล้อมศึกษา รวมเนื้อหาด้านสิ่งแวดล้อมเข้าไปในหลักสูตรการศึกษาอย่างเป็นทางการ และควรมีการจัดการศึกษาอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน