

นวัตกรรมและสื่อในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21*

Innovation and Media in Science Teaching and Learning in the 21st Century

ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (Tweesak Chindanurak)**

บทคัดย่อ

นวัตกรรมเป็นแนวคิด การปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อน หรือเป็นการพัฒนา
ดัดแปลงจากของเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัยและใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น เมื่อนำนวัตกรรมมาใช้จะช่วย ให้การทำงานนั้น
ได้ผลดีมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงกว่าเดิม ทั้งยังช่วยประหยัดเวลาและแรงงาน โดยที่นวัตกรรมที่ใช้ในการ
จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการนำแนวคิด การปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ มาใช้จัดการเรียนรู้เรื่องสิ่งมีชีวิต
กับกระบวนการดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน
กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นวัตกรรมที่นิยมใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มี 6 ประเภท ประกอบด้วย (1) ห้องปฏิบัติการ
ทดลองเสมือนจริง (2) โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ (3) การจัดการเรียนรู้ผ่าน
โทรศัพท์เคลื่อนที่ (4) การจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (5) วิดีทัศน์ตามต้องการ และ (6) เครือข่าย
สังคมออนไลน์ สื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการนำสื่อวัสดุกราฟิก สื่อโสตทัศน์ สื่อ
อิเล็กทรอนิกส์ และสื่อวิธีการ มาใช้จัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์ สื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการ
เรียนรู้วิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ครอบคลุม (1) สื่อการสอนประเภทวัสดุ (2) สื่อการสอนประเภท
อุปกรณ์ (3) สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และ (4) สื่อการสอนประเภทวิธีการ ซึ่งการประยุกต์ใช้สื่อการสอนต้องเน้นการใช้
สื่อการสอนที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหา และมีการฝึกปฏิบัติงาน สื่อการสอนประเภทวิธีการที่นิยมใช้ในการจัดการ
เรียนรู้อานเทคโนโลยี มี 5 ประเภท ประกอบด้วย (1) การจัดนิทรรศการ (2) การสาธิต (3) การทดลองใน
ห้องปฏิบัติการ (4) การศึกษานอกสถานที่ และ (5) การจัดทำโครงการ

คำสำคัญ: นวัตกรรม สื่อ การจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ศตวรรษที่ 21

Abstract

Innovation is a new idea, method or invention which has never existed before, or
that is adapted from the existing to make modern and more effective. The innovation results
in more efficiency and effectiveness with less time and work. The innovation used in science
teaching and learning is to introduce new ideas, methods, and inventions to teach the

* บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมและสื่อในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21

** รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช Associate Professor at School of
Educational Studies Sukhothai Thammathirat Open University.

following topics: Living Things and Process of Life; Life and the Environment; Substances and Properties of Substances; Force and Motion; Energy; Change Process of the Earth; Astronomy and Space; and Nature of Science and Technology.

The prevalent innovations in science teaching and learning are divided into 6 categories which are: (1) virtual laboratory; (2) scientific calculator software; (3) mobile learning; (4) television programs via internet network; (5) video on demand; and (6) online social network. The prevalent instructional media in science teaching are in the forms of 4 categories which are: (1) materials; (2) equipment; (3) electronics; and (4) methods. The application of the instructional media emphasizes content learning and practice. The methods used in teaching technology are divided into 5 categories which are: (1) exhibitions; (2) demonstrations (3) experiments in the laboratory; (4) field trips; and (5) projects.

Keywords: Innovation, Media, Teaching and learning, Science, the 21st century

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูล ที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge based society) ดังนั้นผู้เรียนทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสถานศึกษาเพื่อเข้าสู่ประชาคมอาเซียน และสอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นได้แก่ 3Rs ประกอบด้วย ทักษะการรู้หนังสือ ได้แก่ 1. Reading ทักษะการอ่าน อ่านออก 2. Writing ทักษะการเขียน เขียนได้ และ 3. Arithmetic ทักษะเลขคณิต คิดเลขเป็น และ 7Cs ที่ประกอบด้วย ทักษะ 7 ด้าน คือ 1. ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (critical thinking and problem solving) เป็นการคิดอย่างผู้เชี่ยวชาญ 2. ด้านการสื่อสารสารสนเทศและการรู้เท่าทันสื่อ (communications, information, and media literacy) เป็นการสื่อสารอย่างซับซ้อนและการประเมินความน่าเชื่อถือของสื่อต่าง ๆ 3. ด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (collaboration, teamwork and leadership) เป็นความสามารถในการนำผู้อื่นและความรับผิดชอบแบบกระจายบทบาท 4. ด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (creativity and innovation) เป็นการใช้จินตนาการการประยุกต์ และการประดิษฐ์ ในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ เรื่องใหม่ 5. ด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยี

สารสนเทศและการสื่อสาร (computing and ICT literacy) มีความรู้แหล่งสารสนเทศและสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว สามารถประเมินความน่าเชื่อถือของสารสนเทศและสามารถใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์ 6. ด้านการทำงาน การเรียนรู้ และการพึ่งตนเอง (career and learning self-reliance) มีความยืดหยุ่นและปรับตัวได้ดี มีความสามารถในการจัดการ ทำงานและเรียนรู้อย่างอิสระ 7. ด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (cross-cultural understanding) มีปฏิสัมพันธ์ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถทำงานกับทีมงานที่มีความแตกต่างหลากหลายได้ดี การพัฒนาความรู้และทักษะดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยนวัตกรรมและสื่อการสอนสมัยใหม่เข้ามาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์มีหลายเรื่องที่เป็นนามธรรมนักเรียนทำความเข้าใจได้ยาก นวัตกรรมและสื่อการสอนเป็นสิ่งที่ช่วยเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดเนื้อหาจากผู้สอนไปยังผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่ยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้น ช่วยให้เกิดความคิดในสิ่งที่ศึกษาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ช่วยกระตุ้นเร้าความสนใจของผู้เรียนทำให้เกิดความรู้สนุกสนานอยากเรียน ส่งผลให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1. นวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1 ความหมายของนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การนำนวัตกรรมมาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้สอนวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องทราบความหมายของคำว่า “นวัตกรรม” เสียก่อน โดยมีรายละเอียดดังนี้

นวัตกรรมเป็นแนวคิด การปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อน หรือเป็นการพัฒนาตัดแปลงจากของเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัยและใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น เมื่อนำนวัตกรรมมาใช้จะช่วยให้การทำงานนั้นได้ผลดีมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงกว่าเดิม ทั้งยังช่วยประหยัดเวลาและแรงงาน ได้ด้วย

นวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการนำแนวคิด การปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ มาใช้จัดการเรียนรู้เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1.2 ความสำคัญของนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จุดหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ เมื่อพิจารณาความสำคัญของนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สามารถกำหนดความสำคัญได้ 3 กลุ่ม คือ (1) ผู้สอน (2) ผู้เรียน และ (3) ผู้บริหารสถานศึกษา

1.3 ประเภทของนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เนื่องจากนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ความเจริญก้าวหน้าทางด้านของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ความทันสมัยและการใช้งานง่ายของโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการจัดทำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ถูกกลืน ส่งผลให้สถานศึกษามีการสนับสนุนการใช้นวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้มากขึ้น โดยนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้

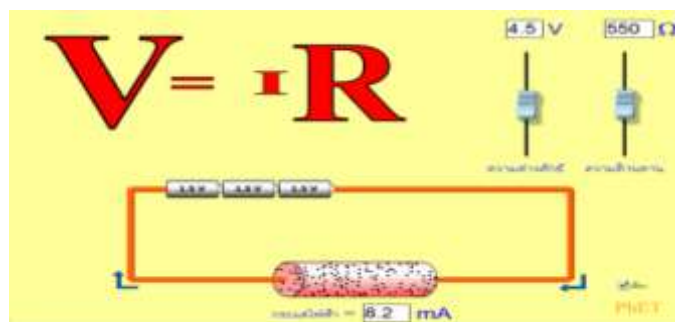
เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาจำนวนคาบเรียนที่ไม่เพียงพอ ทำให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติได้ไม่เต็มที่ รวมทั้งเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเองได้มากขึ้น

นวัตกรรมที่นิยมใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มี 6 ประเภทประกอบด้วย (1) ห้องปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง (2) โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ (3) การจัดการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (4) โทรศัพท์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (5) วิดีทัศน์ตามต้องการ และ (6) เครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยมีรายละเอียดของสื่อการสอนประเภทสื่ออิเล็กทรอนิกส์แต่ละประเภทดังนี้

1.3.1 ห้องปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง

ในปัจจุบันความจริงก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีมากขึ้น ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นในห้องเรียนสี่เหลี่ยมเสมอไป โดยเฉพาะการเรียนวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ที่มีรายละเอียดมาก และต้องมีการฝึกปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงได้มีการจำลองห้องปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง (Virtual Lab ,Cyber Lab, Online Lab) เกิดขึ้น โดยห้องปฏิบัติการทดลองเสมือนจริงเป็นห้องปฏิบัติการทดลองที่มีสภาพแวดล้อมที่จำเพาะ และมีคุณภาพเช่นเดียวกับห้องเรียนหรือห้องปฏิบัติการทดลองจริงทุกประการ แต่ไม่มีอาคาร สถานที่ และไม่มีการพบหน้ากัน (Face to face contact) ผู้เรียนสามารถทดลองผ่านระบบคอมพิวเตอร์ได้เสมือนปฏิบัติการทดลองในห้องปฏิบัติการในสถานศึกษา

จุดประสงค์ของการใช้ห้องปฏิบัติการทดลองเสมือนจริงเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ได้เพิ่มเติมจากการทดลองในห้องปฏิบัติการทดลองจริง อีกทั้งการทดลองบางประการมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ และอันตรายที่จะเกิดขึ้น การใช้ห้องปฏิบัติการทดลองเสมือนจริงจึงช่วยในการเรียนรู้ ช่วยเพิ่มจำนวนครั้งในการทดลอง ลดงบประมาณ และลดอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นระหว่างการทดลองด้วย



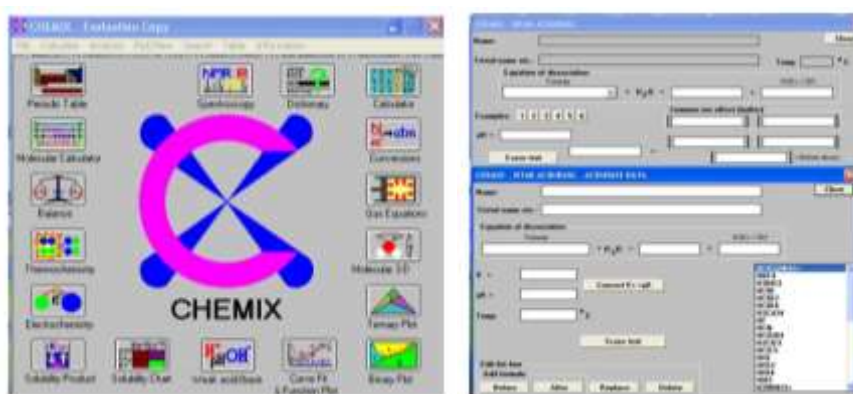
ภาพที่ 1 ห้องทดลองเสมือนจริงเรื่องกฎของโอห์ม

ที่มา: https://phet.colorado.edu/sims/ohms-law/ohms-law_th.html สืบค้นเมื่อวันที่ 29 มีนาคม 2558

จากตัวอย่างการทดลองเสมือนตามภาพ 1 ผู้ทดลองสามารถเปลี่ยนขนาดของศักย์ไฟฟ้าหรือจำนวนของถ่านไฟฉายและสามารถเปลี่ยนขนาดของความต้านทานไฟฟ้าในวงจรได้ แล้วโปรแกรมจะคำนวณหากระแสไฟฟ้าในวงจรแสดงตรงกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่างของตัวต้านทานให้ จากการทดลองนี้ผู้ศึกษาจะเห็นความสัมพันธ์ของความต่างศักย์ไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในวงจรได้ง่ายขึ้น

1.3.2 โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการคำนวณทางวิทยาศาสตร์

โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ เป็นการใช้ความสามารถทางคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถคำนวณสูตรทางวิทยาศาสตร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการคำนวณทางวิทยาศาสตร์มีทั้งการใช้เพื่อช่วยในการคำนวณ ใช้เพื่อนำเสนอเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ และการใช้เพื่อเป็นองค์ประกอบหนึ่งของห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์เสมือนจริง โดยมีการใช้โปรแกรมการคำนวณเพื่อช่วยในการทดลอง โปรแกรมที่ใช้เพื่อการคำนวณส่วนมากใช้เพื่อการคำนวณโมเลกุล อิเล็กตรอน อุณหภูมิ จุดเดือด ความเป็นกรดเป็นด่าง เป็นต้น



ภาพที่ 2 โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการคำนวณทางวิทยาศาสตร์

ที่มา: <http://nuclear.rmutphysics.com/e-learning/mod/forum/discuss.php?d=2763>

สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558

1.3.3 การจัดการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

ปัจจุบันมีการนำโทรศัพท์เคลื่อนที่ (SmartPhone) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มากขึ้น โดยมีการจัดการจัดการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (m-Learning) เพื่อให้ผู้เรียนมีความสะดวกในการเข้าถึงเนื้อหาวิทยาศาสตร์มากขึ้น เนื้อหาสาระที่นำเสนอผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่มีทั้งเนื้อหาสาระตามหลักสูตรแกนกลาง และเนื้อหาสาระที่เป็นความรู้รอบตัว โดยผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ด้านวิทยาศาสตร์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่จะนำเสนอในรูปแบบของซอฟต์แวร์สำเร็จรูป หรือที่เรียกกันว่า แอปพลิเคชัน (Application) ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดแอปพลิเคชันลงในโทรศัพท์เคลื่อนที่และใช้ศึกษาเนื้อหาได้ตามที่ต้องการ อาทิ แอปพลิเคชันเรื่องวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นต้น



ภาพที่ 3 แอปพลิเคชันเรื่องวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ที่มา : <https://play.google.com/store/apps/details?id=air.Sci1.A1> สืบค้นเมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2559

1.3.4 โทรทัศน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

โทรทัศน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นำมาใช้กับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามี 2 ประเภทรายการ ได้แก่

1) รายการประเภทให้ความรู้เชิงวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ อาทิ รายการเพื่อการศึกษาของมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม เป็นรายการโทรทัศน์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เนื้อหาเพื่อทดแทนการขาดแคลนผู้สอนวิทยาศาสตร์สำหรับโรงเรียนขยายโอกาส และโรงเรียนในสถานที่ห่างไกล เนื้อหาสาระของรายการประเภทนี้จะสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในแต่ละระดับชั้นโดยตรง เพราะเป็นการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดไว้ อาทิ การใช้รายการของมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมในการสาธิตการทำข้าวตังธัญพืช และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง อาชีพงานช่าง เป็นต้น

2) รายการประเภทสาระบันเทิง เป็นรายการโทรทัศน์ทั่วไปที่ให้สาระความบันเทิงกับประชาชนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยมีทั้งเป็นรายการที่จัดขึ้นในประเด็นใดประเด็นหนึ่ง โดยเฉพาะ และเป็นรายการที่ผสมผสานเนื้อหาสาระหลากหลายประเด็น อาทิ รายการที่นำเสนอเนื้อหาสาระเกี่ยวกับภัยของยาเสพติด การใช้ชีวิตในวัยรุ่น รายการเกี่ยวกับผู้หญิง และรายการเกี่ยวกับการประกอบอาชีพ เป็นต้น

การนำรายการประเภทนี้มาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา จำเป็นต้องพิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ส่วนมากใช้เป็นการใช้เนื้อหาสาระบางส่วนของรายการมาใช้เสริมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบการยกตัวอย่าง ใช้เป็นสื่อเพื่อจุดประกายความสนใจของผู้เรียน และใช้เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์การดำเนินชีวิตของผู้เรียน

1.3.5 วิดีทัศน์ตามต้องการ

วิดีโอตามต้องการ (Video on Demand) เป็นสื่อสัญญาณภาพที่นำเสนอเนื้อหาการสอนเทคโนโลยีผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ปัจจุบันมีสถานศึกษาและผู้สอนที่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์นำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะของสัญญาณภาพผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นจำนวนมาก เว็บไซต์ที่นำเสนอ

สัญญาณภาพเกี่ยวกับเทคโนโลยี และได้รับความนิยมทั่วโลก คือ เว็บไซต์ www.youtube.com โดยผู้เรียนสามารถสืบค้นเนื้อหาเทคโนโลยีที่ต้องการศึกษาจากคำสำคัญ อาทิ สืบค้นด้วยคำว่า “วิทยาศาสตร์” เป็นต้น รายการที่น่าเสนอผ่านวีดิทัศน์ตามต้องการมีเนื้อหาที่หลากหลาย ทั้งการบรรยายของวิทยากร การสอนในชั้นเรียนทางไกล การทดลองทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ เป็นต้น



ภาพที่ 4 วีดิทัศน์ตามต้องการเรื่องการหักเหของแสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ที่มา: <https://www.youtube.com/watch?v=DytzvFkyBv4> สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558

1.3.6 เครือข่ายสังคมออนไลน์

เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Network) เป็นบริการจากผู้ให้บริการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้รับความนิยมในการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคล โดยเป็นการใช้เว็บไซต์ หรือ แอปพลิเคชันเพื่อเขียนข้อความ ความคิดเห็น แนบไฟล์เอกสารและรูปภาพของตนเองให้ผู้อื่นรับทราบทั้งแบบสาธารณะ และแบบเฉพาะกลุ่ม เว็บไซต์ หรือแอปพลิเคชันที่เป็นที่นิยมใช้ คือ เฟซบุ๊ก (Facebook) ไลน์ (Line) ทวิตเตอร์ (Twitter) บล็อก (Blog) โดยการนำเครือข่ายสังคมออนไลน์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สามารถใช้เพื่อการติดต่อสื่อสาร และการสร้างเครือข่ายเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการศึกษาเนื้อหา ข่าวสารด้านวิทยาศาสตร์ เป็นต้น



ภาพที่ 5 เครือข่ายสังคมออนไลน์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้วิทยาศาสตร์

ที่มา: <https://www.facebook.com/tsunamithailandcaltech> สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558

1.3.7 การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ (อีเลิร์นนิง)

การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ (อีเลิร์นนิง) (electronic learning, eLearning, e-Learning) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ทางไกลรูปแบบหนึ่งที่สามารถเรียนผ่านระบบคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ตามความถนัดและความสนใจตามช่วงเวลาที่เหมาะสม ซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับผู้สอน หรือแลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิด กับผู้เรียนจากสถานที่อื่นผ่านระบบเครือข่ายได้เช่นกัน การเรียนรูปแบบนี้มีการวัดและประเมินผลเพื่อให้ได้คุณภาพและมาตรฐานตามที่สถาบันหรือหน่วยจัดการศึกษากำหนด



ภาพที่ 6 การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้วิทยาศาสตร์

ที่มา : <http://www.nstda.or.th/elearning/> สืบค้นเมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2559

ตัวอย่างการเปิดสอน **e-Learning** ของสวทช. ในกลุ่มวิชา คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีและ IT มีวิชาที่เปิดให้เรียนเช่น การจัดการทรัพยากรสารสนเทศการพัฒนาคัลเลอร์ดิจิทัล Internet & Web Technology เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

1.3.8 Moocs

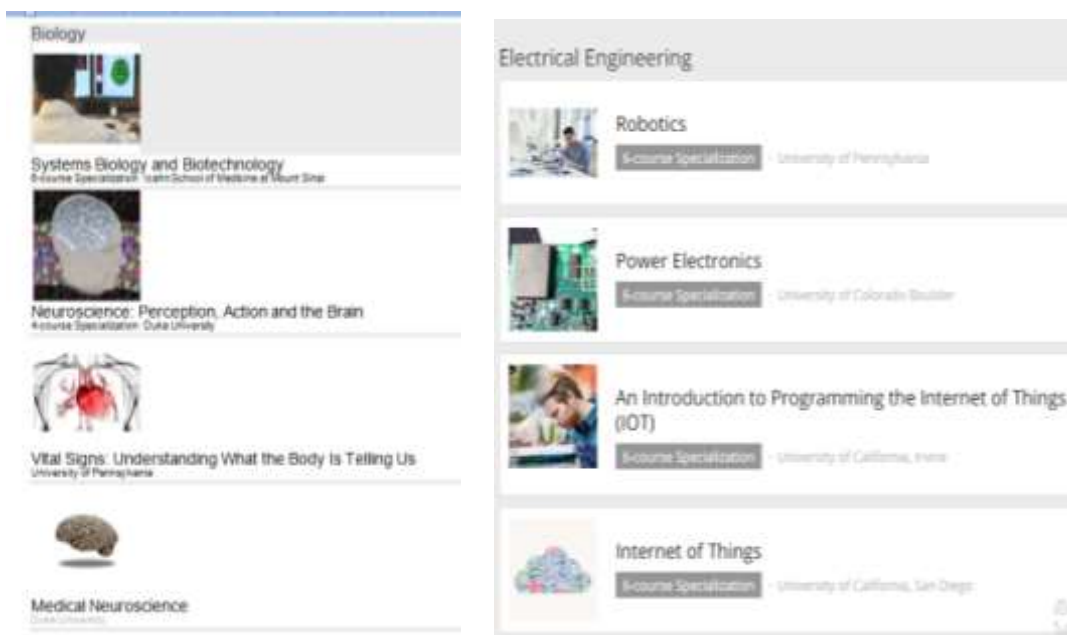
Moocs ย่อมาจาก Massive Open Online Course หมายถึง การเปิดหลักสูตรการเรียนการสอนแบบออนไลน์ แบบเปิดเสรีที่ไม่ว่าใครที่ไหนก็ตามในโลกสามารถสมัครเข้าเรียนได้ไม่จำกัดจำนวน เป็นแบบ **Massive** ผู้เรียนลงทะเบียนได้มากกว่า 10,000คน โดยเฉพาะการศึกษาระดับสูงที่ในระบบการศึกษาเดิมนั้นจำกัดอยู่แต่เฉพาะคนจำนวนน้อยเท่านั้น ในปัจจุบันมีทั้งที่ทำในเชิงธุรกิจเพื่อสร้างกำไร หรือเป็นแบบไม่แสวงกำไร หนึ่งใน Moocs แบบไม่แสวงกำไรที่เป็นรู้จักกันก็คือ edX ซึ่งเป็นความร่วมมือกันระหว่างมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ดและเอ็มไอทีของสหรัฐอเมริกา เปิดหลักสูตรออนไลน์ฟรีจากมหาวิทยาลัยที่เข้าร่วมโครงการ ตัวอย่างการเรียนจาก MOOCs ในวิชาดาราศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะเบื้องต้น (Introduction to Solar Systems)



ภาพที่ 7 การเรียนจาก MOOCs เรื่อง ระบบสุริยะเบื้องต้น

ที่มา : <https://www.edx.org/course/introduction-solar-systems-astronomy-asux-ast111x-0>
สืบค้นเมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2559

ปัจจุบันเว็บไซต์หลักที่เปิดสอนและจัดว่าเป็น MOOCs ได้แก่ Coursera, edX, Udemy, iTunesU, Stanford's Free courses, MIT Open Courseware, Duke Free courses, Open Yale Courses, และ The Open Learning Initiative เว็บไซต์เหล่านี้มีหลายแห่งเปิดสอนที่เกี่ยวกับด้านวิทยาศาสตร์ ตัวอย่าง เช่น Coursera ได้เปิดสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ ในที่นี้นำตัวอย่างที่เปิดสอนในด้านชีววิทยาและวิศวกรรมไฟฟ้าดังภาพด้านล่าง



ภาพที่ 8 MOOCs ของ Coursera ที่เปิดสอน

ที่มา : <https://www.coursera.org/browse/physical-science-and-engineering> สืบค้นเมื่อวันที่ 28

กุมภาพันธ์ 2559

นวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการนำแนวคิด การปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ มาใช้จัดการเรียนรู้เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความสำคัญกับผู้สอน ผู้เรียน และ ผู้บริหารสถานศึกษา โดยนวัตกรรมที่นำมาใช้ได้แก่ ห้องปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โทรศัพท์ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิดีทัศน์ตามต้องการ และเครือข่ายสังคมออนไลน์

2. สื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นเนื้อหาที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจมีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง โดยเน้นการนำความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551: 204)

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้เกิดประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องใช้สื่อการสอนในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรไปสู่ผู้เรียน การเรียนรู้เกี่ยวกับสื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในเรื่องที่ 9.1.2 นี้ นักศึกษาต้องเรียนรู้เนื้อหาสาระ ครอบคลุม (1) ความหมายของสื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และ (2) ความสำคัญของสื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และ (3) ประเภทของสื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.1 ความหมายของสื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการนำสื่อวัสดุกราฟิก สื่อโสตทัศน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อวิธีการ มาใช้จัดการเรียนรู้เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2.2 ความสำคัญของสื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ความสำคัญของสื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทั้ง 3 กลุ่ม คือ (1) ผู้สอน (2) ผู้เรียน และ (3) ผู้บริหารสถานศึกษา

2.3 ประเภทของสื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

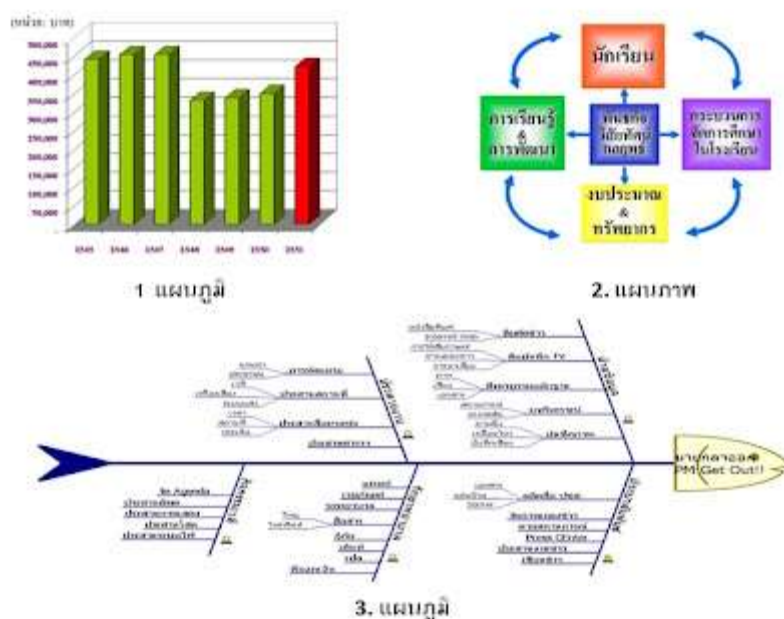
การจัดการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญและมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ และทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ และการดำเนินชีวิต

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงเน้นการเรียนรู้ทั้งด้านพุทธิพิสัย และทักษะพิสัยโดยอาศัยสื่อการสอนประเภทต่างๆ ประกอบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้สามารถถ่ายทอดเนื้อหาสาระไปสู่ผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายของรายวิชาให้มากที่สุด

สื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ครอบคลุม (1) สื่อการสอนประเภทวัสดุ (2) สื่อการสอนประเภทอุปกรณ์ (3) สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และ (4) สื่อการสอนประเภทวิธีการ ซึ่งการประยุกต์ใช้สื่อการสอนต้องเน้นการใช้สื่อการสอนที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหา และมีการฝึกปฏิบัติงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. สื่อการสอนประเภทวัสดุ

สื่อการสอนประเภทวัสดุที่นิยมใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มี 2 ประเภท ประกอบด้วย (1) สื่อการสอนประเภทวัสดุกราฟิก และ (2) สื่อการสอนประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ โดยมีรายละเอียดของสื่อการสอนประเภทวัสดุแต่ละประเภทดังนี้



ภาพที่ 9 สื่อการสอนประเภทวัสดุกราฟิก

ที่มา : http://jawchurchi.blogspot.com/2012/06/blog-post_30.html สืบค้นเมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2559

1.1 สื่อการสอนประเภทวัสดุกราฟิก

สื่อการสอนประเภทวัสดุกราฟิก ประกอบด้วยสื่อการสอนประเภทวัสดุกราฟิก จำนวน 4 ประเภท ได้แก่ (1) แผนภูมิ (2) แผนสถิติ (3) การ์ตูน และ (4) ภาพถ่าย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1.1 แผนภูมิ (Charts) ที่นำมาใช้สำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สามารถนำมาใช้แสดงขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่นำมาใช้สอนผู้เรียน ทั้งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับตารางธาตุ และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับหินประเภทต่างๆ โดยผู้สอนสามารถนำแผนภูมิมาเพื่อแสดงตารางธาตุและแสดงชื่อทางเคมีเป็นต้น

1.1.2 แผนสถิติ (Graph) สำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ส่วนมากเป็นการนำวัสดุลายเส้นที่เน้นการสื่อความหมายในเชิงปริมาณและตัวเลขของเทคโนโลยี แผนสถิติแต่ละเรื่องควรแจ้งที่มาของข้อมูลต่างๆ เพื่อสร้างความเชื่อถือ และเปิดโอกาสให้ศึกษาค้นคว้าต่อไปได้ง่ายขึ้น เนื้อหาของวิทยาศาสตร์ที่

เหมาะสมกับแผนสถิติ ได้แก่ ข้อมูลเชิงปริมาณ การเปรียบเทียบ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล อาทิ ข้อมูลสถิติค่ามลพิษทางอากาศในภาคเหนือของประเทศไทยในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา เป็นต้น

1.1.3 การ์ตูน (Cartoon) ที่นำมาใช้สำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สามารถใช้ได้ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา เนื่องจากกลุ่มผู้เรียนเป็นช่วงวัยเด็กและวัยรุ่นซึ่งมีความชื่นชอบการ์ตูนเหมือนกัน โดยส่วนใหญ่นิยมใช้ได้ ภาพการ์ตูนเพื่อสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน โดยใช้ตัวการ์ตูนเป็นส่วนประกอบของการนำเสนอเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความชื่นชอบ และสนใจศึกษาเนื้อหานั้นๆ อาทิ การใช้ภาพการ์ตูนอธิบายทฤษฎีสัมพันธภาพของอัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ การอธิบายระบบสุริยะจักรวาล เป็นต้น

1.1.4 ภาพถ่าย (Picture) ที่นำมาใช้กับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ส่วนมากใช้กับผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษา เนื่องจากกลุ่มผู้เรียนมีความเข้าใจภาพเหมือนจริงได้ดีกว่าผู้เรียนในระดับประถมศึกษา โดยภาพถ่ายที่นำมาใช้กับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีทั้งภาพถ่ายสี และภาพถ่ายขาวดำ ส่วนมากใช้เพื่อประกอบการบรรยายในชั้นเรียนและไม่สามารถนำสื่อของจริงมาแสดงในชั้นเรียนได้ อาทิ การใช้ภาพถ่ายดาวอังคารมาใช้นำเข้าสู่บทเรียนเรื่องความเป็นไปได้ของการมีสิ่งมีชีวิตบนดาวอังคาร เป็นต้น

1.2 สื่อการสอนประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ การนำสื่อสิ่งพิมพ์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีมาอย่างต่อเนื่อง แม้จะมีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการนำเสนอเนื้อหาผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ แต่การใช้สื่อสิ่งพิมพ์ยังมีอยู่ต่อไป ข้อดีของการใช้สื่อสิ่งพิมพ์ในการจัดการเรียนรู้ คือ การประยุกต์ใช้เนื้อหาที่ทันสมัยและเป็นที่ต้องการของประชาชนเข้ากับสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์กับชีวิตประจำวันมากขึ้น ผู้เรียนสามารถพกพาและไม่ต้องอาศัยเทคโนโลยีเพื่อเข้าสู่เนื้อหาที่อยู่ในสื่อสิ่งพิมพ์



ภาพที่ 10 สื่อสิ่งพิมพ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ที่มา : <http://attaphiwat.ac.th/book/export/html/114> สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558

โดยสื่อสิ่งพิมพ์ที่นำมาใช้กับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานสำหรับการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ตำราเรียนที่สถานศึกษาเลือกมาให้ศึกษา นอกจากนั้น ผู้สอนสามารถนำเนื้อหาจากสื่อสิ่งพิมพ์อื่นๆ มาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร และวารสาร เนื่องจากสื่อสิ่งพิมพ์ประเภทหนังสือพิมพ์ นิตยสาร และวารสารมีเนื้อหาและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่สามารถนำมาให้ผู้เรียน

ศึกษาเพื่อเปิดโลกทัศน์ และผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาที่เป็นปัจจุบัน อาทิ การนำเนื้อหาจากนิตยสารคอมพิวเตอร์มาให้ผู้เรียนศึกษาเรื่อง นาโนเทคโนโลยี เรื่องการค้นพบดวงดาวใหม่จากหนังสือพิมพ์ การศึกษาผลการวิจัยของสถาบันเซิร์น (SERN) เกี่ยวกับเครื่องเร่งอนุภาคนิวตรอน เป็นต้น

2. สื่อการสอนประเภทอุปกรณ์

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทดลองทางวิทยาศาสตร์ส่วนมากเรียนในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และเป็นการเรียนที่เน้นการสาธิตประกอบการฝึกปฏิบัติการใช้เทคโนโลยีของผู้เรียน ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ต้องอาศัยสื่อการสอนประเภทอุปกรณ์เพื่อให้ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาการสอนแก่ผู้เรียนได้จำนวนมาก และช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริงมากขึ้น โดยสื่อการสอนประเภทอุปกรณ์ที่ใช้จึงเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้เป็นส่วนใหญ่ ส่วนสื่อการสอนประเภทอุปกรณ์อื่นๆ ที่ไม่สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ อาทิ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ แม้จะมีการใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ แต่มีไม่มากนัก ดังนั้นจึงขอเสนอรายละเอียดเฉพาะสื่อการสอนประเภทอุปกรณ์ที่สถานศึกษาขั้นพื้นฐานใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก

สื่อการสอนประเภทอุปกรณ์ที่นิยมใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มี 2 ประเภทประกอบด้วย (1) สื่ออุปกรณ์ประเภทเครื่องฉาย (2) สื่ออุปกรณ์ประเภทของจริง และ (3) สื่ออุปกรณ์ประเภทของจำลอง /ของล้อแบบ โดยมีรายละเอียดแต่ละประเภทดังนี้

2.1 สื่ออุปกรณ์ประเภทเครื่องฉาย สำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน มี 2 ประเภท ได้แก่ (1) เครื่องฉายแอลซีดี และ (2) เครื่องฉายภาพสามมิติ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 เครื่องฉายแอลซีดี (LCD Projector) เป็นโสตทัศนูปกรณ์ระบบการฉายทางตรง (Direct Projection) การใช้เครื่องฉายแอลซีดีสำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ส่วนมากใช้เพื่อการแสดงเนื้อหาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้สอนให้มีขนาดใหญ่ขึ้น โดยเป็นการบรรยายเนื้อหาบทเรียนจากสไลด์คอมพิวเตอร์ การสาธิตขั้นตอนการเขียนโปรแกรมจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ของผู้สอนให้ผู้เรียนปฏิบัติตามการนำเสนอภาพและสื่อมัลติมีเดียเกี่ยวกับเทคโนโลยี และใช้นำเสนอเนื้อหาแผนการเขียนเนื้อหาบทกระดานดำ อาทิ การใช้เครื่องฉายแอลซีดีสำหรับการสาธิตขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม Microsoft Word เป็นต้น

2.1.2 เครื่องฉายภาพสามมิติ (Visualizer) สำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะใช้สำหรับการนำเสนอภาพจากของจริงเช่นภาพของดอกกุหลาบ โดยใช้ดอกกุหลาบจริงมาเป็นวัตถุฉายให้ทั้งห้องดูหรือดูภาพปลาที่กำลังว่ายน้ำ โดยใช้ปลาที่อยู่ในอ่างน้ำเป็นวัตถุฉายให้ผู้เรียนจะสามารถสังเกตพฤติกรรมของปลาขณะว่ายน้ำในอ่างปลาได้ หรือดูภาพการอ่านขนาดของไมโครมิเตอร์ หรือจะใช้นำเสนอเนื้อหาที่เป็นเอกสารประกอบการสอน และสามารถใช้ประกอบการอธิบายที่ผู้สอนเขียนอธิบายที่ละบรรทัด หรือเขียนรูปภาพและโยงความสัมพันธ์ของภาพขณะบรรยายได้ เช่น การเขียนสูตรการแสดงการคำนวณพลังงานจล พลังงานศักย์หรือการเขียนขั้นตอนการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นต้น



ภาพที่ 11 เครื่องฉายภาพสามมิติ

ที่มา: [http://www.avmaster.com/ Visualizer.htm](http://www.avmaster.com/Visualizer.htm) สืบค้นเมื่อวันที่ 1 เมษายน 2554

2.2 สื่ออุปกรณ์ประเภทของจริง การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างความรู้และทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดข้อค้นพบด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีลักษณะเฉพาะที่สำคัญ คือ การเรียนรู้ที่เกิดประสิทธิภาพต้องมาจากการศึกษาและลงมือปฏิบัติจากสื่ออุปกรณ์ประเภทของจริง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการปฏิบัติงานจากสิ่งที่เป็นรูปธรรม และสามารถจับต้องได้ อาทิ การเรียนเรื่อง การส่องกล้องจุลทรรศน์เพื่อดูเชื้อแบคทีเรีย หากผู้เรียนไม่ได้เรียนรู้ และทดลองส่องกล้องจุลทรรศน์ด้วยตนเอง ย่อมส่งผลให้การเรียนรู้อาจไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

สื่ออุปกรณ์ประเภทของจริงจึงมีความสำคัญกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก โดยสื่ออุปกรณ์ประเภทของจริงที่นำมาใช้ ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ หลอดแก้ว ปิ๊คเกอร์ แวนชยาย เป็นต้น การนำสื่ออุปกรณ์ประเภทของจริงมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ส่วนมากนำมาใช้ประกอบการบรรยาย การสาธิต และการทดลอง อาทิ การนำกล้องจุลทรรศน์มาให้ผู้เรียนศึกษา และฝึกทดลองส่องดูโมเลกุลของสิ่งต่างๆ เป็นต้น



ภาพที่ 12 สื่ออุปกรณ์ประเภทของจริง

ที่มา: <http://attaphiwat.ac.th/book/export/html/114> สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558

2.3 สื่ออุปกรณ์ประเภทของจำลอง / ของล้อแบบ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในบางเนื้อหาอาจเป็นอันตราย และไม่สามารถหาของจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื่องจากมีราคาแพง และอาจส่งผลถึงแก่ชีวิต ดังนั้น การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงต้องอาศัยสื่ออุปกรณ์ประเภทของจำลอง / ของล้อแบบเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาถึงองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ ที่ไม่สามารถนำของจริงมาได้ อาทิ การศึกษาเรื่องส่วนประกอบของร่างกายมนุษย์ การศึกษาการหมุนรอบตัวเองของโลกและดวงจันทร์ เป็นต้น



ภาพที่ 13 สื่ออุปกรณ์ประเภทของจำลอง

ที่มา: <http://attaphiwat.ac.th/book/export/html/114> สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558

3. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ปัจจุบันมีการใช้สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มาประกอบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยในระยะแรกเป็นการใช้คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอเนื้อหาสาระทางวิทยาศาสตร์ และเมื่อความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีมากขึ้น จึงมีการนำเสนอเนื้อหาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมากขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีช่องทางในการศึกษาเนื้อหาได้ทั้งในแบบออนไลน์ และแบบออฟไลน์ โดยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย (1) เว็บไซต์ (2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ (3) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (4) ลอม (LOM) (5) ความเป็นจริงเสมือน (AR) โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 เว็บไซต์ เป็นแหล่งความรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบเว็บไซต์ (Website) และบล็อก (Blog) ใช้นำเสนอเนื้อหาด้วยข้อความ ภาพ วิดีทัศน์ ภาพแอนิเมชัน และสื่อมัลติมีเดีย ผู้สอนสามารถนำเว็บไซต์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ทั้งการนำเนื้อหาจากเว็บไซต์มาใช้เสริมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน การนำเว็บไซต์ที่น่าสนใจให้ผู้เรียนใช้เป็นแบบอย่างในการพัฒนาเว็บไซต์ การฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต การมอบหมายให้ผู้เรียนไปศึกษาด้วยตนเองนอกชั้นเรียน และการสอนทดแทนผู้สอนสำหรับสถานศึกษาที่ขาดแคลนผู้สอน

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทเว็บไซต์ที่นิยมใช้มีทั้งเว็บไซต์จากหน่วยงานราชการ ภาคเอกชน และบุคคลทั่วไป การนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีเนื้อหาค่อนข้างมากและหลากหลาย อาทิ เว็บไซต์ของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ หรือเว็บไซต์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นต้น ประเด็นที่ควรคำนึงถึงเมื่อนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทเว็บไซต์มาใช้ในการ

จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล และเรื่องลิขสิทธิ์ของข้อมูลที่นำมาใช้งานเป็นสำคัญ



ภาพที่ 14 เว็บไซต์ที่สามารถนำมาใช้กับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ที่มา: <http://www.ipst.ac.th/web/index.php>, <http://www.nstda.or.th/weblinks/16-nstda-webs>

สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558

3.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ส่วนมากเป็นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาเป็นรายบุคคลเสริมจากการเรียนในชั้นเรียนปกติ การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกปฏิบัติ และแบบสถานการณ์จำลองเพื่อให้ผู้เรียนทบทวนและทำกิจกรรมด้านทักษะพิสัย และการมอบหมายกิจกรรมให้ผู้เรียนผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นผลงานประกอบการเรียนในชั้นเรียน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่นิยมใช้มี 2 ประเภท คือ (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสอน และ (2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทฝึกปฏิบัติ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 ประเภทนั้น อาจใช้สถานการณ์จำลอง และเกมในการนำเสนอเนื้อหาและสอดแทรกความสนุกสนานให้กับผู้เรียน โดยมีตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทต่างๆ ดังนี้



ภาพที่ 15 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ไฟฟ้าน่าฉงน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ที่มา: <http://www.caistudio.info/index2?name=news&file=readnews&id=12>

สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558

3.3 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ส่วนมากมีการใช้ 2 ประเภท คือ (1) การใช้เนื้อหาที่มีผู้นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งความรู้เสริมการสอนในชั้นเรียน และ (2) การใช้เนื้อหาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้สอนพัฒนาขึ้นสำหรับการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน

สำหรับการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีทั้งแบบการนำเสนอผ่านหน้าจอบริการเว็บเบราว์เซอร์โดยตรง และการนำเสนอผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System) โดยมีตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้



ภาพที่ 16 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ที่มา: <http://www.br.ac.th/ben/science/main.html> สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสถานศึกษาที่พบส่วนมากเป็นการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนเสริมจากการสอนในชั้นเรียนปกติ และเป็นการเพิ่มช่องทางการศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับผู้เรียนเป็นสำคัญ

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตส่วนมากมีการจัดทำเป็นลักษณะของชุดการเรียน ชุดการสอนที่จำลองกระบวนการจัดการเรียนรู้ กล่าวคือ มีการกำหนดรายละเอียดที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ คำแนะนำการเรียน คำแนะนำการใช้ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาในลักษณะของหน่วยการเรียนรู้ แบบฝึกปฏิบัติ และแบบทดสอบหลังเรียน โดยมีการใช้เครื่องมือสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อาทิ กระดานสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3.4 LOM (Learning Object Module) เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทหนึ่งที่น่าเสนอเนื้อหาแบบสั้นๆ เพียงวัตถุประสงค์เดียว เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเข้าใจเฉพาะวัตถุประสงค์นั้น ใช้เวลาในการศึกษาไม่นานประมาณ 5-7 นาที มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชได้ทำ LOM ไว้บริการให้ความรู้หลายเรื่อง รวมทั้งเรื่องที่เป็นเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ด้วย ดังตัวอย่างภาพที่ 17 LOM เรื่องสารกึ่งตัวนำ นอกจากนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้จัดทำ LOM ด้านวิทยาศาสตร์ไว้หลายเรื่องสามารถเข้าศึกษาได้ที่ Web ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



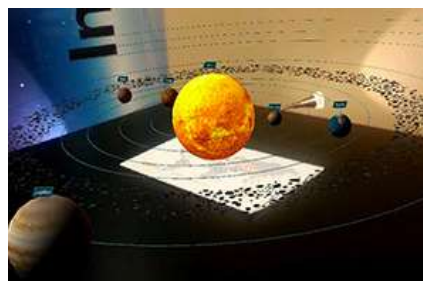
ภาพที่ 17 LOM เรื่องสารกึ่งตัวนำ

ที่มา: <http://www.stou.ac.th/stouonline/LOM/data/sed/Lom2/semiconductor.swf>

สืบค้นเมื่อวันที่ 29 มีนาคม 2558

3.5 ความเป็นจริงเสมือน (Augmented Reality , AR) เป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานโลกของความจริง (real) เข้ากับโลกเสมือน (virtual) ซึ่งจะทำให้ภาพที่เห็นในจอภาพกลายเป็นวัตถุสามมิติลอยอยู่เหนือพื้นผิวจริง โดยใช้วิธีซ้อนภาพสามมิติที่อยู่ในโลกเสมือนไปอยู่บนภาพที่เห็นจริงๆ ในโลกของความเป็นจริง ผ่านกล้องดิจิทัลของแท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรืออุปกรณ์อื่นๆ และให้ผลการแสดงภาพ ณ เวลาจริง (real time) ซึ่งในอนาคตอันใกล้ AR กำลังจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในชีวิตประจำวันของสังคมที่จะเต็มไปด้วย สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และนวัตกรรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศเช่น Google Glass เป็นต้น (รักษพล ธนานุวงศ์, ออนไลน์)

ในด้านการศึกษา การใช้เทคโนโลยี AR ให้ผู้เรียนสามารถเห็นภาพสามมิติของระบบสุริยะเห็นดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของระบบ และดาวเคราะห์ดวงต่างๆ กำลังโคจรรอบดวงอาทิตย์ หรือทางชีววิทยาภาพเทคโนโลยี AR ช่วยให้เห็น อวัยวะภายในร่างกาย โครงสร้างของหัวใจ โครงสร้างของกระดูกโดยเห็นเป็นภาพสามมิติ สามารถเห็นภาพได้ทันทีเพียงสแกนสัญลักษณ์ที่ปรากฏบนแผ่นกระดาษที่กำหนด ให้โดยใช้กล้องเว็บแคมของเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือกล้องของสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ตที่มีแอปพลิเคชันเฉพาะของเรื่องนี้ ภาพสามมิติที่ปรากฏสามารถเคลื่อนไหวได้พร้อมคำอธิบายประกอบ



ภาพที่ 18 การใช้ AR สร้างภาพระบบสุริยะ ที่มา: <http://www.eonreality.com/downloads/>
การเรียนรู้เกี่ยวกับกระดูก ที่มา: <http://technocult.net/archives/2010/01/11/augmented-reality-medical-app/> สืบค้นเมื่อวันที่ 19 ธันวาคม 2558

4. สื่อการสอนประเภทวิธีการ

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้น สิ่งที่ผู้สอนต้องพิจารณาและให้ความสำคัญคือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติ และได้เผชิญประสบการณ์จริงมากที่สุด เน้นการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้ ทักษะและเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติ และเผชิญประสบการณ์จริง คือ การใช้สื่อกิจกรรมเนื่องจากการใช้กิจกรรมสำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์การศึกษาขั้นพื้นฐานช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่ทันสมัย ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

สื่อการสอนประเภทวิธีการที่นิยมใช้ในการจัดการเรียนรู้งานเทคโนโลยีมี 5 ประเภท ประกอบด้วย (1) การจัดนิทรรศการ (2) การสาธิต (3) การทดลองในห้องปฏิบัติการ (4) การศึกษานอกสถานที่และ (5) การจัดทำโครงงาน โดยมีรายละเอียดแต่ละประเภทดังนี้

4.1 การจัดนิทรรศการ (Exhibition) สำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ส่วนมากเป็นการนำเสนอเนื้อหาที่แสดงความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในหัวเรื่องที่เป็นปัจจุบัน การใช้นิทรรศการสำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใช้ได้ 2 แนวทาง คือ (1) การมอบหมายงานให้ผู้เรียนเป็นผู้จัดนิทรรศการ กล่าวคือ การให้ผู้เรียนเป็นผู้จัดนิทรรศการเป็นวิธีการที่ให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่ตนเองสนใจ หรือได้รับมอบหมายจากผู้สอน และนำมานำเสนอในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ การจัดกิจกรรมลักษณะนี้จะทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในเรื่องที่ศึกษาอย่างลึกซึ้ง และใช้กระบวนการเรียนรู้จากการค้นพบด้วยตนเอง และ (2) การนำผู้เรียนไปศึกษาจากนิทรรศการที่มีผู้อื่นจัดไว้ กล่าวคือ การนำผู้เรียนไปศึกษานิทรรศการที่มีผู้อื่นเป็นผู้จัดไว้ทั้งในสถานศึกษาและนอกสถานศึกษาเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ที่มีผู้เชี่ยวชาญได้จัดไว้แล้ว การใช้นิทรรศการเป็นสื่อการสอนลักษณะนี้ แม้ผู้เรียนจะไม่ได้เรียนรู้ด้วยการสืบค้นและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง แต่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากเทคโนโลยีที่ทันสมัยและมีรูปแบบการจัดนิทรรศการที่เป็นมาตรฐาน



ภาพที่ 15 การจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ ที่มา:

http://www.nsm.or.th/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=3449&Itemid63

สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558

4.2 การสาธิต (Demonstration)

สำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กล่าวคือ การเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการทดลองสารเคมี และการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์สมัยใหม่ ผู้สอนมักใช้การสาธิตการใช้งานให้กับผู้เรียน และเน้นกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดยมีผู้สอนและผู้ช่วยสอนทำหน้าที่ให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหาผู้เรียนเป็นรายบุคคลตลอดระยะเวลาการลงมือปฏิบัติ

4.3 การทดลองในห้องปฏิบัติการ

การทดลองในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (Science Laboratory) เป็นวิธีการสอนที่นิยมใช้มากที่สุดสำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เนื่องจากลักษณะของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จำเป็นต้องเรียนรู้จากเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นหลัก ซึ่งการบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องจัดสถานที่ที่มีอากาศเย็น และปราศจากฝุ่นละออง ดังนั้น สถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานส่วนมากจึงจัดให้มีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ

การทดลองในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติงานจากเครื่องคอมพิวเตอร์จริง ผู้เรียนมีโอกาสดูแลเรียนรู้จากการฟังบรรยายประกอบการสาธิต และลงมือปฏิบัติตามเนื้อหาที่ผู้สอนกำหนด รวมทั้งการทดลองในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สำหรับการสืบค้น และเรียนรู้ด้วยตนเองด้วย

4.4 การศึกษานอกสถานที่

การศึกษานอกสถานที่ (Field Trip) สำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการนำผู้เรียนไปศึกษาเพื่อสร้างประสบการณ์ตรงให้กับผู้เรียน รวมทั้งการเปิดโลกทัศน์ให้กับผู้เรียนได้เรียนรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ในแหล่งเรียนรู้ที่มีความพร้อมด้านเทคโนโลยี และการจัดแสดงความรู้ด้านเทคโนโลยีที่มีมาตรฐาน

การศึกษานอกสถานที่สำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ส่วนมากเป็นการนำผู้เรียนไปศึกษานอกสถานที่ยังแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ได้แก่ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ เป็นต้น

4.5 การเรียนแบบโครงงาน

การเรียนแบบโครงงาน (Project) เป็นการจัดการกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เป็นเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยที่ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ที่ทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีผู้สอนให้คำแนะนำรวมทั้งให้คำปรึกษาในการจัดทำโครงงาน

โดยการเรียนแบบโครงงานสำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มี 4 แนวทาง คือ (1) โครงงานประเภทการทดลอง อาทิ การทดลองผลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากเปลือกไข่ชะลอการสุกของผลไม้ (2) โครงงานประเภทการสำรวจข้อมูล อาทิ การศึกษาความสว่างของแสงภายในห้องเรียนของโรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย (3) โครงงานประเภทการสร้างสิ่งประดิษฐ์ อาทิ กล้องดักจับแมลงวัน (จากพฤติกรรมการบินของแมลงวัน) และ (4) โครงงานประเภทการสร้างทฤษฎีและหลักการ อาทิ การกำเนิดของแผ่นดินไหวในประเทศไทย

สื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการนำสื่อการสอนประเภทสื่อวัสดุกราฟิก สื่อโสตทัศน์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อวิธีการมาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการ

ดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสำคัญต่อผู้สอน ผู้เรียน และผู้บริหารสถานศึกษา โดยสื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ สื่อการสอนประเภทวัสดุ อุปกรณ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถเรียนเมื่อไรก็ได้ ที่ไหนก็ได้ สามารถค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลที่ได้ศึกษาได้มาก คือ eLearning และถ้าเป็น eLearning ที่สามารถเรียนได้จำนวนมากๆ ก็เป็น MOOCs สื่อเหล่านี้ช่วยพัฒนาความรู้ให้กับผู้ที่สนใจได้อย่างดี และสะดวกในการเรียนโดยไม่ต้องเดินทาง นอกจากนั้นยังมีสื่อที่เป็นวิธีการที่ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนประสบความสำเร็จได้มากขึ้นด้วย

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ:

ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

เชมณัฐ มิ่งศิริธรรม. (2556). “Social Media สื่อสร้างสรรค์เพื่อการศึกษา”. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal. 6, 1 (มกราคม - เมษายน): 72-81.

ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ และทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. (2558). “นวัตกรรมและสื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสัมมนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์*. (หน่วยที่ 9). นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. (2554). “การพัฒนาแบบการสัมมนาเสริมทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับ นักศึกษาบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช” วารสารวิชาการ Veridian E-Journal. 4, 2 (กันยายน - ธันวาคม): 312-326.

_____. (2557). “การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวิจัยและพัฒนา” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาวิทยานิพนธ์ ชั้น 3 และชั้น 4*. (หน่วยที่ 3). นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

_____. (2557). “เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการแนะแนวในสถานศึกษา” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาหลักและระบบงานแนะแนวในสถานศึกษา*. (หน่วยที่ 8). นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

_____. (2557). “การออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์และโพรคมนาคมเพื่อการสอน” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการสอน*. (หน่วยที่ 9). นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

นิคม ทาแดง และ ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์. (2556). “การใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. (หน่วยที่ 8). นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

รักษพล ธนาบุญวงศ์. (2558). <http://secondsci.ipst.ac.th/index.php> สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2558.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์. (2558). <http://www.ipst.ac.th/web/index.php> สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2558.

<http://attaphiwat.ac.th/book/export/html/114> สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558.

http://jawchurchi.blogspot.com/2012/06/blog-post_30.html สืบค้นเมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2559

http://sangngam.blogspot.com/2012/09/blog-post_9751.html สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558.

<http://technocult.net/archives/2010/01/11/augmented-reality-medical-app/>

สืบค้นเมื่อวันที่ 19 ธันวาคม 2558.

<http://www.atom.rmutphysics.com/charud/oldnews/0/286/16/23/pic/animation/functions.swf>

สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558.

<http://www.avmaster.com/Visualizer.htm> สืบค้นเมื่อวันที่ 1 เมษายน 2554.

<http://www.br.ac.th/ben/science/main.html> สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558.

<http://www.caistudio.info/index2?name=news&file=readnews&id=12>

สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558.

<http://www.eonreality.com/downloads/สืบค้นเมื่อวันที่ 19 ธันวาคม 2558.>

<http://www.ipst.ac.th/web/index.php>, <http://www.nstda.or.th/weblinks/16-nstda-webs>

สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558.

http://www.nsm.or.th/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=3449&Itemid=11

63 สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558.

<http://www.nstda.or.th/elearning/> สืบค้นเมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2559

<http://www.sciplanet.org/sce/> สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558.

<http://www.stou.ac.th/stouonline/LOM/data/sed/Lom2/semiconductor.swf>

สืบค้นเมื่อวันที่ 29 มีนาคม 2558.

https://phet.colorado.edu/sims/ohms-law/ohms-law_th.html สืบค้นเมื่อวันที่ 29 มีนาคม 2558.

<https://phet.colorado.edu/th/simulation/forces-and-motion-basics> สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=air.Sci1.A1> สืบค้นเมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2559

<https://www.coursera.org/browse/physical-science-and-engineering>

สืบค้นเมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2559

<https://www.edx.org/course/introduction-solar-systems-astronomy-asux-ast111x-0> สืบค้นเมื่อวันที่

28 กุมภาพันธ์ 2559

<https://www.facebook.com/tsunamithailandCaltech> สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558.

<https://www.youtube.com/watch?v=DytzvFkyBv4> สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558.