

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ของครูวิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในการวิจัย ดังนี้

1. ทฤษฎีทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการจัดการเรียนรู้
2. การใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่
3. ประเภทของเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่
4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน
5. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
6. ทฤษฎีการจัดการเรียนการสอนผ่านเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ทฤษฎีทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการจัดการเรียนรู้

การใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการจัดการเรียนรู้อยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีทางการศึกษาดังต่อไปนี้

1) พฤติกรรมนิยม (Behaviorist) ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม เน้นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นโดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus) และการตอบสนอง (Response) โดยอินทรีย์จะต้องสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองอันนำไปสู่ความสามารถในการแสดงพฤติกรรม คือ การเรียนรู้ ผู้นำที่สำคัญของ กลุ่มนี้ คือ พาฟลอฟ (Ivan Pavlov) ธอร์นไดร์ (Edward Thorndike) และสกินเนอร์ (B.F. Skinner)

กิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่สังเกตได้ของผู้เรียน ในทฤษฎีของกลุ่มพฤติกรรมนิยม การเรียนรู้เกิดจากการเสริมแรง สิ่งเร้า และการตอบสนอง การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาหรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยในการนำเสนอปัญหา (สิ่งเร้า) ตามด้วยการที่ให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหา (การตอบสนอง) การป้อนกลับจากระบบเป็นการเสริมแรง

2) การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist) เป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการและวิธีการของบุคคลในการสร้างความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์ รวมทั้งโครงสร้างทางปัญญาและความเชื่อที่ใช้ในการแปลความหมายเหตุการณ์และสิ่งต่างๆ เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูล นอกจากกระบวนการเรียนรู้จะเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ภายในสมองแล้ว ยังเป็นกระบวนการทางสังคมด้วย การสร้างความรู้จึงเป็นกระบวนการทั้งด้านสติปัญญาและสังคมควบคู่กันไป หลักการจัดการเรียนการสอนตาม

ทฤษฎีนี้จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ (process of knowledge construction) ทฤษฎีนี้มีรากฐานมาจากทฤษฎีการสร้างเขาวัวปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) และ ไวโกทสกี (Vygotsky) ซึ่งอธิบายว่า โครงสร้างทางสติปัญญา (Scheme) ของบุคคลมีการพัฒนาผ่านทางกระบวนการดูดซับ หรือ ซึมซับ (assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางสติปัญญา (accommodation) เพื่อให้บุคคลอยู่ในภาวะสมดุล (equilibrium) ซึ่งเพียเจต์เชื่อว่าทุกคนจะมีพัฒนาการตามลำดับขั้นจากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมและสังคม ส่วนไวโกทสกีให้ความสำคัญกับวัฒนธรรม สังคม และภาษามากขึ้น

กิจกรรมที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองทั้งบนพื้นฐานของความรู้เดิมและความรู้ปัจจุบัน ในกระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้เป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยใช้อุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งถูกออกแบบให้มีฐานข้อมูลความรู้ในบริบทจริง ในขณะที่มีบทบาทในการช่วยในการสืบค้นข้อมูล

3) การเรียนรู้ที่เหมาะสม (Situated Learning) เป็นทฤษฎีของ Lave and Wenger เป็นการเรียนรู้ที่ใช้การปฏิบัติที่เหมือนกับการใช้ในสถานการณ์จริง มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้โดยการตั้งใจผู้เรียนและการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่เน้นบริบทและนำความรู้ไปใช้มากกว่าการจดจำ สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้สภาพจริง (Authentic learning environment) ถือว่า เป็นสภาพที่สอดคล้องกับสถานการณ์จริง ทฤษฎีนี้ เน้นปฏิบัติการทางสังคมและการเรียนรู้จากสภาพจริง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม และการปฏิบัติเพื่อสร้างความเข้าใจ และพัฒนาการใช้เครื่องมือทางปัญญาในการเรียนรู้ การเรียนรู้ควรเกิดขึ้นในสภาพจริง หรือต้องเหมาะสมหรือสะท้อนบริบทของสภาพจริง จะนำไปสู่การเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

กิจกรรมที่สนับสนุนการเรียนรู้ตามสภาพบริบทจริงของสังคม การเรียนรู้ถูกกระตุ้นได้โดยสภาพบริบทจริงของสังคม อุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่อยู่ในบริบทจริง โปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ใช้งานในบริบทต่างๆ และสามารถกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนผ่านกิจกรรมต่างๆ ได้

4) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ พัฒนาโดย สลาบิน (Slavin) เดวิด จอห์นสัน (David Johnson) และโรเจอร์ จอห์นสัน (Roger Johnson) เป็นการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน ประมาณ 4 – 5 คน ช่วยกันเรียนรู้ เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม เน้นให้ผู้เรียนช่วยกันในการเรียนรู้โดยมีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาอาศัยกันในการเรียนรู้ มีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด มีความสัมพันธ์กัน มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการวิเคราะห์กระบวนการของกลุ่ม และมีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบงานร่วมกัน ส่วนการประเมินผลการเรียนรู้ควรมีการประเมินทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ โดยวิธีการที่หลากหลายและควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินและควรมีบทบาทในการเป็นผู้เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนมีเวลาในการวิเคราะห์การทำงานกลุ่มและพฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มมีโอกาสที่จะปรับปรุงส่วนบกพร่องของกลุ่ม

กิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านปฏิสัมพันธ์ทางสังคม อุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่สนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือผ่านการอภิปรายออนไลน์ เป็นต้น

5) การเรียนรู้ตามอัธยาศัยและการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Informal and lifelong learning) การเรียนรู้ตามอัธยาศัย (Informal learning) เกื้อหนุนให้ผู้เรียนกำหนด/เลือกวิธีการเรียนเอง หรือตามวัตถุประสงค์ของสถาบันหรือแหล่งความรู้ต่างๆ ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตลอดเวลา โดยมีเป้าหมายเพื่อให้บุคคลมีโอกาสแสวงหาและรับความรู้ ทักษะ ทักษะคิด ความเข้าใจ อันจะนำไปสู่การพัฒนาตนเอง ครอบครัว ชุมชน และสังคม

แนวคิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตเกิดขึ้นในฐานะที่เป็นยุทธศาสตร์การศึกษาภายใต้ความพยายามของ OECD, UNESCO และสภายุโรป การเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากความต้องการดำรงชีวิต การเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกช่วงอายุและทุกรูปแบบของการแสวงหาความรู้ที่สัมพันธ์ เกี่ยวข้องกับปัจจัยในดำเนินชีวิตมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดการพัฒนาตนเองและส่งผลสู่ความผาสุกต่อตนเอง

กิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้นอกห้องเรียนและนอกหลักสูตรที่เป็นทางการซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ซึ่งมีอิทธิพลมาจากสิ่งแวดล้อมและสถานการณ์ที่ต้องเผชิญ เช่น การใช้อุปกรณ์โทรศัพท์มือถือในการสำรวจโลก

6) การสนับสนุนการเรียนและการสอน (Learning and teaching support) กิจกรรมที่ช่วยเชื่อมโยงผู้เรียนและแหล่งเรียนรู้เข้าด้วยกัน ครูผู้สอนสามารถใช้อุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ช่วยในการรายงาน ตรวจสอบ การบ้าน เข้าฐานข้อมูลกลางของโรงเรียน และบริหารจัดการตารางงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. การใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่

การเรียนและการสอนโดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้นำมาใช้อย่างกว้างขวาง เพื่อให้การนำเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่มาใช้ให้ประสบความสำเร็จ ต้องพิจารณาปัจจัยสำคัญ ได้แก่ บริบท การพกพาเคลื่อนที่ได้ การเรียนรู้ผ่านเวลา ความไม่เป็นทางการ และความเป็นเจ้าของ (Naismith, Lonsdale, Giasemi Vavoula, & Sharples, 2004)

- 1) บริบท (context) : การรวบรวมและการใช้งานข้อมูลบริบทอาจขัดแย้งกับความปรารถนาของผู้เรียนสำหรับการไม่เปิดเผยตัวตนและความเป็นส่วนตัว
- 2) การพกพาเคลื่อนที่ได้ (mobility) : ความสามารถในการเชื่อมโยงกิจกรรมในโลกภายนอก ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสหนีออกจากห้องเรียนและร่วมกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวกับสิ่งที่ครูให้ทำหรือกิจกรรมตามหลักสูตร
- 3) การเรียนรู้ตลอดเวลา (learning over time) : เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมีความจำเป็นสำหรับการบันทึก การจัดการข้อมูล และการดึงข้อมูลประสบการณ์
- 4) ความไม่เป็นทางการ (informality) : นักเรียนอาจละทิ้งเทคโนโลยีบางอย่าง หากนักเรียนรับรู้ว่าจะรบกวนสมาธิของนักเรียนถูกโจมตี
- 5) ความเป็นเจ้าของ (ownership) : นักเรียนต้องการที่จะเป็นเจ้าของและควบคุมเทคโนโลยีส่วนบุคคล แต่กลับพบว่าเป็นสิ่งที่ท้าทายเมื่อนำไปใช้ในชั้นเรียน

ผลจากงานวิจัย (O'Malley, Vavoula, Glew, Taylor, Sharples, & Lefrere, 2003) ให้แนวทางที่สามารถช่วยในประเด็นปัจจัยดังกล่าวข้างต้น ดังต่อไปนี้

- 1) สำรจรรูปแบบราคาสำหรับอุปกรณ์พื้นฐาน เทคโนโลยี และบริการ
- 2) ศึกษาความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยี (ผู้เรียน ครู ผู้สร้างเนื้อหา) เพื่อให้แน่ใจว่าใช้ได้และยอมรับได้
- 3) ประเมินว่าเทคโนโลยีนั้นเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ และประเมินข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบของแต่ละเทคโนโลยีก่อนตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีใดเทคโนโลยีหนึ่ง
- 4) ออกแบบบทบาทสำคัญจำเป็นสำหรับการเริ่มต้นและการสนับสนุนการเรียนรู้บนอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่
- 5) พัฒนาขั้นตอนและวิธีการสำหรับการบริหารจัดการอุปกรณ์ที่สถาบันให้มา
- 6) ให้การฝึกฝนและการสนับสนุนทางเทคนิคต่อครูเพื่อให้สามารถใช้อุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพงานในปัจจุบันและเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่
- 7) พิจารณาการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการบริหารจัดการกิจกรรมของผู้เรียน
- 8) พิจารณาการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อสนับสนุนความร่วมมือและการเรียนรู้แบบกลุ่ม
- 9) ค้นหาและปรับใช้โปรแกรมประยุกต์ที่เหมาะสมซึ่งตรงกับความต้องการเฉพาะห้องเรียน และสอดคล้องกับความต้องการของหลักสูตร
- 10) ให้แน่ใจว่ามีความปลอดภัยและมีความเป็นส่วนตัวต่อผู้ใช้

3. ประเภทของเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่

เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถจำแนกประเภทได้ ดังนี้ (Naismith, Lonsdale, Giasemi Vavoula, & Sharples, 2004)

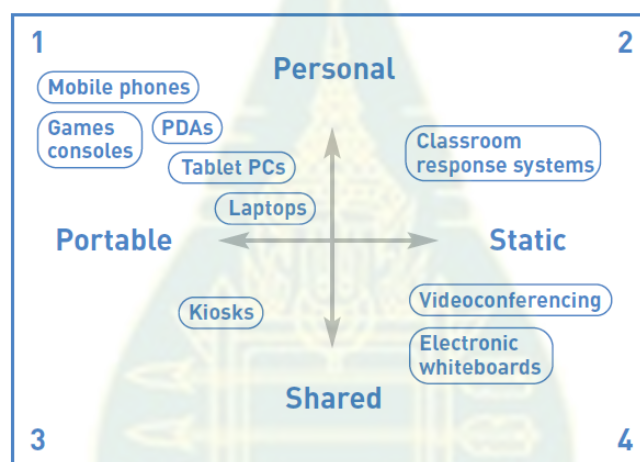
1) จัดเป็นแบบพกพาและส่วนบุคคล (Portable & Personal) ได้แก่ โทรศัพท์มือถือ (mobile phones) เครื่องเล่นเกม (game consoles) อุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพาขนาดเล็ก (Personal Digital Assistant: PDAs) แท็บเล็ต พีซี (Tablet PCs) คอมพิวเตอร์พกพา (Laptops) เนื่องจากอุปกรณ์เหล่านี้โดยปกติแล้วรองรับผู้ใช้คนเดียว จึงเป็นอุปกรณ์ที่มีความเป็นส่วนตัวมาก ลักษณะเครือข่ายของอุปกรณ์เหล่านี้ทำให้สามารถสื่อสารและแบ่งปันข้อมูล ซึ่งหมายความว่าขณะที่อุปกรณ์เป็นส่วนบุคคลข้อมูลในอุปกรณ์ก็สามารถถูกแบ่งปันได้ง่าย อุปกรณ์เหล่านี้เป็นอุปกรณ์พกพาเพราะสามารถพกพาจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งและใช้ได้หลายสถานที่

2) จัดเป็นส่วนบุคคลและคงที่ (Personal & Static) ได้แก่ ระบบการจัดการโต้ตอบในชั้นเรียน (classroom response systems) ประกอบด้วยอุปกรณ์ส่วนบุคคลของนักเรียนที่ใช้ในการตอบสนองคำถามแบบเลือกตอบแบบหลายตัวเลือกซึ่งบริหารโดยอาจารย์จากเซิร์ฟเวอร์ส่วนกลาง พกพาได้น้อยแต่ยังสามารถ

ให้มีปฏิสัมพันธ์ส่วนบุคคลกับประสบการณ์การเรียนรู้สามารถใช้ได้ในสถานที่เดียว แต่ยังคงเป็นส่วนตัวเพราะขนาดเล็กและโดยทั่วไปจัดสรรให้กับผู้ใช้คนเดียว

3) จัดเป็นแบบคงที่และใช้ร่วมกัน (Static & Shared) ได้แก่ การประชุมทางไกล (Videoconferencing) ไวท์บอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic whiteboards) เป็นตัวอย่างของเทคโนโลยีที่สามารถให้ประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้ใช้ขณะเดินทาง แต่ตัวอุปกรณ์เองไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ เช่น ชุมชนนพิพิธภัณฑจัดแสดงแบบโต้ตอบและอื่น ๆ ที่ให้เข้าถึงข้อมูลและประสบการณ์การเรียนรู้ มีความเป็นส่วนบุคคลน้อยและมีการแบ่งปันระหว่างผู้ใช้หลายคน มีขนาดใหญ่เหมาะกับปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้หลายคน

4) จัดเป็นแบบใช้ร่วมกันและพกพา (Shared & Portable) ได้แก่ ตู้ (Kiosks) สำหรับการโต้ตอบที่ใช้ร่วมกันได้มากขึ้น อุปกรณ์ของตัวเองจะต้องใหญ่ขึ้นและจึงพกพาได้น้อย ตัวอย่าง ได้แก่ กระดานไวท์บอร์ดแบบโต้ตอบในห้องเรียนและสิ่งอำนวยความสะดวกการประชุมทางวิดีโอ



ภาพที่ 2.1 การจำแนกประเภทของเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่

4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน

4.1 ทฤษฎีการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

การบูรณาการเป็นการผสมผสานประสบการณ์การเรียนรู้และเนื้อหาวิชาต่างๆ ในหมวดวิชาเดียวกันหรือต่างหมวดวิชาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ตลอดจนสามารถนำประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง มีรายละเอียดโดยสังเขปดังนี้

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ อาจจัดได้ 2 ลักษณะ ได้แก่

1) การบูรณาการภายในวิชา (Intradisciplinary integration) เป็นการบูรณาการที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตของเนื้อหาเดียวกัน เนื่องจากมีความเกี่ยวพันกันหลาย เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ ก็ใช้หลักการเชื่อมโยงภายในวิชาได้

2) การบูรณาการระหว่างวิชา (Interdisciplinary integration) เป็นการเชื่อมโยงหรือรวมศาสตร์ต่างๆ ตั้งแต่ 2 สาขาวิชาขึ้นไปภายใต้หัวข้อเรื่อง (Theme) เดียวกัน เป็นการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ความเข้าใจและทักษะในศาสตร์หรือความรู้ในวิชาต่างๆ มากกว่า 1 วิชาขึ้นไป เพื่อการแก้ปัญหาหรือการแสวงหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง การเชื่อมโยงความรู้และทักษะระหว่างวิชาต่างๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้ง ไม่ใช่เพียงผิวเผินและมีลักษณะใกล้เคียงกับชีวิตจริงมากที่สุด

ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการทั้ง 2 ลักษณะนั้น สามารถจัดเป็นรูปแบบของการบูรณาการ (Models of Integration) ได้ 4 รูปแบบ ได้แก่

1) บูรณาการแบบสอดแทรก (Infusion integration) การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบนี้ ผู้สอนในวิชาหนึ่งสอดแทรกเนื้อหาของวิชาอื่นๆ เข้าในการเรียนการสอนของตน เป็นการสอนตามแผนการสอนและประเมินผลโดยผู้สอนคนเดียว วิธีนี้ถึงแม้ว่าผู้เรียนจะเรียนจากผู้สอนคนเดียวแต่ก็สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิชาหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ได้

2) บูรณาการแบบขนาน (Parallel integration) การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบนี้ ผู้สอนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปสอนต่างวิชากัน ต่างคนต่างสอน แต่ต้องวางแผนเพื่อสอนร่วมกัน โดยมุ่งสอนหัวข้อเรื่อง/ความคิดรวบยอด/ปัญหาเดียวกัน ระบุสิ่งที่ทำร่วมกันและตัดสินใจร่วมกันว่าจะสอนหัวข้อเรื่อง/ความคิดรวบยอด/ปัญหานั้นๆ อย่างไร ในวิชาของแต่ละคนใครควรสอนก่อนหลัง งานหรือการบ้านที่มอบหมายให้ผู้เรียนทำจะแตกต่างกันออกไปในแต่ละวิชา แต่ทั้งหมดจะต้องมีหัวข้อเรื่อง/ความคิดรวบยอด/ปัญหาร่วมกัน การสอนแต่ละวิชาจะเสริมซึ่งกันและกันทำให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันระหว่างวิชาหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้

3) บูรณาการแบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary integration) การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบนี้คล้ายกับบูรณาการแบบขนานกล่าว คือ ผู้สอนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป สอนต่างวิชากันมาวางแผนเพื่อสอนร่วมกัน โดยกำหนดว่าจะสอนหัวข้อเรื่อง/ความคิดรวบยอด/ปัญหาเดียวกัน ต่างคนต่างแยกกันสอนตามแผนการสอนของตน แต่มอบหมายให้ผู้เรียนทำงานหรือโครงการร่วมกัน ซึ่งจะช่วยเชื่อมโยงความรู้สาขาวิชาต่างๆ เข้าด้วยกันจนสร้างชิ้นงานได้ ผู้สอนในแต่ละวิชาจะกำหนดเกณฑ์เพื่อประเมินผลชิ้นงานของผู้เรียนในส่วนวิชาที่ตนสอน

4) บูรณาการแบบข้ามวิชา (Transdisciplinary integration) การจัดการเรียนการสอนรูปแบบนี้ ผู้สอนที่สอนวิชาต่างๆ ร่วมกันวางแผนปรึกษาหารือหรือกำหนดหัวข้อเรื่อง/ความคิดรวบยอด/ปัญหาเดียวกัน จัดทำแผนการสอนร่วมกัน แล้วร่วมกันสอนเป็นคณะ (Team) โดยดำเนินการสอนผู้เรียนกลุ่มเดียวกันมอบหมายงาน/โครงการให้ผู้เรียนเรียนทำร่วมกัน ผู้สอนทุกวิชากำหนดเกณฑ์เพื่อประเมินผลชิ้นงานของผู้เรียนร่วมกัน

การเรียนการสอนแบบบูรณาการเป็นการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างหลากหลาย

4.2 ทฤษฎีการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหาสำรวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการ

ต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย สามารถสร้างองค์ความรู้เป็นของตนเองได้ และเก็บความรู้ไว้ในสมองอย่างยาวนาน โดยครูผู้สอนจัดสถานการณ์หรือตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำการแก้ปัญหามาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คาร์พลัส (Karplus, 1997, p.169 อ้างอิงใน Lawson, 2001) ได้พัฒนาขึ้นในโครงการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (Science Curriculum Improvement Study Program หรือ SCIS) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นสำรวจ (Exploration) ขั้นสร้างแนวความคิด และขั้นค้นพบ/นำไปใช้ แต่มีครูจำนวนมากที่ยังไม่เข้าใจ 2 ขั้นตอนหลัง คือ ขั้นสร้างกับขั้นค้นพบ ต่อมาบาร์แมนและโกตาร์ (Barman & Kotar, 1989, pp.29-32) ได้ปรับปรุงเป็นขั้นสำรวจ (Exploration) ขั้นแนะนำโน้ตส์ (Concept Introduction) ขั้นประยุกต์โน้ตส์ (Concept Application) ต่อมานักวิทยาศาสตร์ได้ดัดแปลงขั้นแนะนำโน้ตส์ เป็นขั้นแนะนำคำสำคัญ (Term Introduction) ด้วยเหตุผลที่ว่าครูสามารถแนะนำและอธิบายคำสำคัญ หรือนิยามศัพท์เฉพาะให้กับนักเรียน แต่มีข้อแนะนำโน้ตส์ให้นักเรียน เพราะนักเรียนต้องเป็นผู้ค้นพบหรือสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง (Hewson & Hewson, 1988, pp. 597-614) แต่อย่างไรก็ตามมีการปรับเปลี่ยนชื่อของขั้นตอนที่ 2 ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นดังเช่น คาริน (Carin, 1993, pp.98-99) ปรับเปลี่ยนขั้นสร้างมโนทัศน์ (Concept Formation) อะบรูสคาโต (Abruscato, 1996, p.169) ได้ปรับเปลี่ยนขั้นได้มาซึ่งมโนทัศน์ (Concept Acquisition) จะสังเกตเห็นว่าทั้ง 3 ขั้นตอน มีขั้นตอนที่ 2 มีชื่อแตกต่างกัน แต่คำอธิบายใกล้เคียงกัน การจัดการเรียนรู้มีลักษณะเหมือนเกลียวสว่านแต่ละขั้นมีสาระดังนี้ (สุวัฒน์ นิยมคำ และจรรยา สุจารีกุล, 2524, น.514-523)

ขั้นสำรวจ (Exploration Phase) เป็นขั้นที่นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม โดยการสังเกต ตั้งคำถาม และคิดวิเคราะห์ สำรวจ หรือทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล จัดบันทึก โดยอาจปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มเล็ก ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก คือ สังเกต ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นและชี้แนะการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนค้นพบหรือสร้างแนวความคิดด้วยตนเอง

2) ขั้นแนะนำคำสำคัญ/ขั้นสร้างแนวความคิด/ขั้นได้มาซึ่งแนวคิด (Term Introduction/Concept Formation/Concept Acquisition Phase) เป็นขั้นที่ครูมีบทบาทสูง โดยตั้งคำถาม กระตุ้นและชี้แนะให้นักเรียนคิดเชื่อมโยงสิ่งที่ได้ปฏิบัติในขั้นสำรวจโดยครูแนะนำ และอธิบายคำศัพท์ที่สำคัญของแนวความคิดนั้นๆ เพื่อให้นักเรียนจัดเรียงเรียงความคิดใหม่ในการค้นพบและอธิบายมโนทัศน์ ขั้นนี้ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อค้นหาโน้ตส์จากข้อมูลการสังเกตในขั้นสำรวจ

3) ขั้นประยุกต์ใช้แนวความคิด (Concept Acquisition Phase) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนนำแนวความคิดที่ค้นพบหรือเกิดการเรียนรู้แล้วมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือปัญหาใหม่ อันจะทำให้ นักเรียนขยายความเข้าใจในแนวความคิดนั้นๆ มากขึ้น ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนมีบทบาทสูงเช่นเดียวกับขั้นสำรวจ

ในปี ค.ศ. 1990 บาร์แมนและโกตาร์ได้ดัดแปลงพัฒนาการเรียนรู้ออกเป็น 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นสำรวจ (Exploration) ชั้นแนะนำโน้ตค้น (Concept Introduction Phase) ชั้นประยุกต์โน้ตค้น (Concept Application) และชั้นประเมินผลและอภิปราย (Evaluation and Discussion Phase) ต่อมา นักวิทยาศาสตร์ศึกษาบางคนได้ดัดแปลงชื่อเป็น 4E (Barman & Kotar 1989, pp.29-32) ได้แก่ (1) ชั้นสำรวจ (Exploration Phase) (2) ชั้นสร้างแนวคิด/การอธิบาย (Explanation Phase) (3) ชั้นขยายแนวความคิด (Expansion Phase) (4) ชั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตามวัฏจักร 5 ชั้น

ปี ค.ศ. 1992 โครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา (Biological Science Curriculum Studies หรือ BSCS) ได้ปรับการเรียนรู้ออกเป็น 5 ชั้น หรือเรียนย่อๆ ว่า 5E เพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น (นันทิยา บุญเคลือบ, 2540, น.13-14) ได้แก่ 1) ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement Phase) 2) ชั้นสำรวจ (Exploration Phase) 3) ชั้นอธิบาย/สร้างแนวความคิด (Explanation Phase) 4) ชั้นขยายแนวความคิดหรือประยุกต์ใช้โน้ตค้น (Expansion Phase) 5) ชั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตามวัฏจักร 7 ชั้น

ไอเซนคราฟท์ (Eisenkraft, 2003) ได้เสนอการขยายขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้รูปแบบ 5Es เป็น 7Es รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 7Es เน้นที่การถ่ายโยงการเรียนรู้ (transfer of learning) และความสำคัญของการค้นหาความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนที่จะทำความเข้าใจกับเรื่องที่เรียนใหม่ (eliciting prior understanding) โดยขั้นตอนที่เพิ่มมาเป็นขั้นตอนแรกก่อนขั้นตอนการสร้างความสนใจ (Engage) คือ ขั้นตอนการค้นหาความรู้เดิม (Elicit) ซึ่งเป็นการสกัดหรือค้นหาความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนนำไปสู่การเรียนรู้และเข้าใจเรื่องที่จะเรียนใหม่ อีกขั้นตอนหนึ่งของรูปแบบ 7Es ที่เพิ่มมาเป็นขั้นตอนที่เพิ่มเติมขั้นตอนการขยายความรู้ (Elaborate) คือ ขั้นตอนการขยายความรู้ให้กว้างขวางขึ้น (Extend) เพื่อผู้สอนจะได้ตระหนักถึงความสำคัญของการให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการถ่ายโยงการเรียนรู้ซึ่งเป็นเรื่องจำเป็นที่ผู้สอนจะต้องแน่ใจว่าผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ในบริบทใหม่ได้จริงๆ โดยไม่จำกัดขอบเขตเพียงการขยายความรู้ ง่าย ๆ

5. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (collaborative learning)

การจัดการเรียนรู้ในยุคปฏิรูปการศึกษา เน้นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยลักษณะสำคัญประการหนึ่ง คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้มากที่สุด ในบรรยากาศของการจัดการเรียนการสอนทั่วไป ผู้สอนมักใช้วิธีสอนแบบบรรยาย ซึ่งผู้สอนจะมีบทบาทมาก ผู้เรียนส่วนน้อยมีโอกาสในการแสดงบทบาทบ้างในการตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็นบางประการตามแต่ผู้สอนจะเปิดโอกาสให้ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะความเคยชินกับการฟังและปฏิบัติตามคำสั่งของผู้สอน บางครั้งผู้สอนมรความวิตกกังวลเกี่ยวกับการสอนเนื้อหาความรู้ซึ่งมีปริมาณมาก ทำให้ละเลยในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออก หรือเมื่อผู้เรียน

แสดงบทบาทแล้วไม่ได้รับการตอบสนองจากผู้สอน หรือมีผู้เรียนบางส่วนซึ่งเป็นส่วนน้อยและเป็นผู้เรียนกลุ่มเดิมทำหน้าที่แสดงบทบาทดังกล่าว หากนำมาคิดเทียบเป็นร้อยละของจำนวนผู้เรียนทั้งหมดอาจมีได้ไม่เกินร้อยละ 10 ผู้สอนอาจแก้ปัญหาโดยการให้ผู้เรียนทำงานกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วยสมาชิก 6-8 คน ซึ่งในการทำงานกลุ่มนั้น มักพบว่าสมาชิกเพียง 2-3 คน เท่านั้นที่มีบทบาทมากในการเป็นผู้พูด ผู้ตอบ ผู้สรุป และผู้นำเสนอ ส่วนสมาชิกที่เหลือไม่มีบทบาท วิธีนี้อาจทำให้ผู้เรียนที่ได้แสดงบทบาทในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นได้ถึงประมาณร้อยละ 30-50 ของผู้เรียนทั้งหมด แต่หากผู้สอนใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะทำให้ผู้เรียนได้แสดงบทบาทเป็นผู้คิดและตอบคำถามได้ถึงร้อยละ 90-100

ตามความคิดของลินด์กรีน (Lindgren, 1973, p.369) ระบุว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การร่วมมือกันทำงานเพื่อให้บรรลุจุดหมาย ซึ่งทุกคนยอมรับจุดหมายร่วมกัน และเมื่อพัฒนาเสร็จแล้วส่งผลให้ผู้ร่วมงานเกิดความพอใจ และสลาวิน (Slavin, 1995, p.3) ยังให้ข้อสรุปว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีการสอนอีกแบบหนึ่ง ซึ่งทำให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งโดยปกติจะมี 4 คน เป็นผู้ที่เรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน การทดสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกจะพิจารณาค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ส่วนที่สองจะพิจารณาคะแนนทดสอบเป็นรายบุคคล ในการทดสอบผู้เรียนต่างคนต่างทำ แต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน การเรียนแบบร่วมมือเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องเรียนร่วมกัน รับผิดชอบงานกลุ่มร่วมกัน โดยที่กลุ่มจะประสบความสำเร็จได้เมื่อสมาชิกทุกคนได้เรียนรู้และบรรลุตามจุดหมายเช่นเดียวกัน เป็นการปรับปรุงการทำงานเป็นกลุ่มให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น จากแนวคิดดังกล่าว สามารถนำเสนอเป็นหลักการซึ่งสามารถเชื่อมโยงกับวิธีการขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือได้ดังนี้

5.1 หลักการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ต้องจัดให้ผู้เรียนได้รวมกลุ่มกันตั้งแต่ 2 คน ขึ้นไป และใช้วิธีการหรือเทคนิคเฉพาะซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี แต่โดยภาพรวมแล้วกิจกรรมตามวิธีการหลายๆ วิธีดังกล่าวจะมีลักษณะร่วมกันขององค์ประกอบ 5 ประการ ตามที่ จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1994, pp.31-37) กล่าวไว้ ดังนี้

1) การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ต้องจัดสถานการณ์ให้สมาชิกทุกคนได้มีความสำคัญ และต้องทำให้ความสำเร็จของกลุ่มมาจากความสำเร็จของสมาชิกแต่ละคน โดยจัดให้สมาชิกแต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตน และในขณะเดียวกันต้องช่วยเหลือสมาชิกคนอื่นๆ ด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน การให้รางวัลตามผลงานของกลุ่ม การจัดให้บุคคลที่มีลักษณะและความสามารถแตกต่างกันเข้ามาเป็นสมาชิกอยู่ร่วมกัน การกำหนดงานที่ทุกคนต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ร่วมกัน ทำให้สมาชิกแต่ละคนต้องหันหน้าเข้ามาร่วมกันทำงาน เพื่อผลักดันให้งานสำเร็จ ซึ่งถือว่าเป็นความสำเร็จของสมาชิกทุกคน

2) การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด ผู้สอนต้องจัดกลุ่มผู้เรียนให้มีจำนวนไม่มากเกินไป และจัดสถานที่ให้ทุกคนได้นั่งแบบเผชิญหน้ากัน จัดบรรยากาศให้ทุกคนได้แสดงบทบาทหน้าที่ของตนตามที่ได้รับมอบหมาย ในบรรยากาศของความไว้วางใจ การช่วยเหลือกันทำงาน และการสร้างเสริมปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน

3) ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน ผู้สอนต้องกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบของสมาชิกกลุ่มแต่ละคนอย่างชัดเจน กระตุ้นให้สมาชิกแต่ละคนทำงานในหน้าที่อย่างเต็มที่กำลัง และจัดการให้ทุกคนได้รับผลประโยชน์จากการทำหน้าที่นั้นอย่างแท้จริง ต้องไม่มีใครได้รับประโยชน์โดยไม่ได้ทำหน้าที่ของตน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงานทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม ซึ่งถ้ากำหนดให้สมาชิกในกลุ่มมีขนาดเล็ก (4-5 คน) จะต้องมีการเอาใจใส่อย่างทั่วถึง อาจมีการทดสอบรายบุคคล การสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม และการจัดให้มีผู้เรียนทำหน้าที่เป็นผู้สังเกตการณ์ หรือการให้ผู้เรียนสอนกันเอง

4) การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่ม ทิศนา ขัมมณี (2548, น. 100) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญหลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ ยอมรับ และไว้วางใจกันและกัน เป็นสิ่งที่ผู้สอนสามารถฝึกให้ผู้เรียนช่วยให้ดำเนินงานต่อไปได้

5) การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้สอนจำเป็นต้องให้ความสำคัญในการจัดการให้มีการวิเคราะห์การทำงานของกลุ่ม เพื่อช่วยให้สมาชิกของกลุ่มเกิดการเรียนรู้ และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม หมายถึง การวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม และผลงานของกลุ่ม ผู้ที่ทำหน้าที่วิเคราะห์อาจเป็นผู้สอน ผู้เรียน หรือทั้งผู้สอนและผู้เรียนร่วมมือกัน การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้ เป็นยุทธวิธีสำคัญที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะสมาชิกจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และได้รับผลการประเมินการคิดและพฤติกรรมของตนที่ได้ทำไปแล้ว

จากลักษณะสำคัญ 5 ประการ ตามที่ได้กล่าวถึงข้างต้น ในทางปฏิบัติ มีวิธีการและเทคนิคหลายวิธีที่ผู้สอนสามารถเลือกใช้และนำไปปฏิบัติได้จริงในสถานการณ์ต่างๆ ตามที่จะกล่าวถึงต่อไป

5.2 วิธีการและเทคนิคของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ในการออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้มีผู้รวบรวมวิธีการและเทคนิคไว้หลายแบบดังต่อไปนี้

5.2.1 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทิศนา ขัมมณี (2548, น.265-271) ได้รวบรวมและนำเสนอวิธีการและขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นิยมกัน 8 วิธี ดังนี้

1) จิ๊กซอร์ (JIGSAW) วิธีการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอร์ ประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

(1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

(2) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน (เปรียบเสมือนได้ชิ้นส่วนของภาพตัดต่อคนละ 1 ชิ้น) และหาคำตอบในประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้

(3) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกัน ตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (expert group) ขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจเนื้อหาสาระนั้นอย่างละเอียด และร่วมกันอภิปรายหาคำตอบประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้

(4) สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับไปสู่กลุ่มบ้านของเรา โดยแต่ละคนช่วยสอนเพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจในสาระที่ตนได้ศึกษาร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เช่นนี้ สมาชิกทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของสาระทั้งหมด

(5) ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ แต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคล และนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้านของเรามารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย) เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัล

2) เอส.ที.เอ.ดี.(STAD) วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ย่อมาจาก Student Teams-Achievement Division ประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

(1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

(2) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน เนื้อหาสาระนี้อาจมีหลายตอน ซึ่งผู้เรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอน และเก็บคะแนนของตนไว้เป็นคะแนนพื้นฐาน

(3) ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอดและนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ (improvement score) ซึ่งหาได้จากการนำคะแนนทดสอบครั้งสุดท้ายลบคะแนนพื้นฐาน

(4) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล

3) ที.เอ.ไอ.(TAI) วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ TAI ย่อมาจาก Team-Assisted Individualization ประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

(1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

(2) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

(3) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด

ก. ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ 75% ขึ้นไป ให้ไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้ายได้

ข. ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึง 75% ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อม จนกระทั่งทำได้ แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย

(4) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคน นำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

4) ที.จี.ที.(TGT) วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ TGT ย่อมาจาก Team Games Tournament ประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

(1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

(2) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

(3) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่น โดยจัดกลุ่มแข่งขันตามความสามารถ คือ คนเก่งในกลุ่มบ้านของเราแต่ละกลุ่มไปรวมกัน คนอ่อนไปรวมกับคนอ่อนของกลุ่มอื่น กลุ่มใหม่ที่รวมกันนี้เรียกว่ากลุ่มแข่งขัน กำหนดให้มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน

(4) สมาชิกในกลุ่มแข่งขัน เริ่มแข่งขันกัน ดังนี้

ก. แข่งขันกันตอบคำถาม 10 คำถาม

ข. สมาชิกคนแรกจับคำถามขึ้นมา 1 คำถาม และอ่านคำถามให้กลุ่มฟัง

ค. ให้สมาชิกที่อยู่ซ้ายมือของผู้อ่านคำถามคนแรกตอบคำถามก่อน ต่อไปจึงให้คนถัดไปตอบจนครบ

ง. ผู้อ่านคำถาม เปิดคำตอบ แล้วอ่านเฉลยคำตอบที่ถูกให้กลุ่มฟัง

จ. ให้คะแนนคำตอบ ดังนี้

ผู้ตอบถูกเป็นคนแรกได้ 2 คะแนน

ผู้ตอบถูกคนต่อไปได้ 1 คะแนน

ผู้ตอบผิดได้ 0 คะแนน

ฉ. ต่อไปสมาชิกกลุ่มที่ 2 จับคำถามที่ 2 และเริ่มเล่นตามขั้นตอน ข-ค ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งคำถาม

หมด

ช. ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง

ผู้ได้คะแนนสูงสุดอันดับ 1 ได้โบนัส 10 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงสุดอันดับ 2 ได้โบนัส 8 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงสุดอันดับ 3 ได้โบนัส 5 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงสุดอันดับ 4 ได้โบนัส 4 คะแนน

(5) เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกกลุ่มกลับไปกลุ่มบ้านของเรา แล้วนำคะแนนที่แต่ละคนได้รวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

5) แอล.ที.(LT) วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ LT ย่อมาจาก Learning Together ประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

(1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน

(2) สมาชิกกลุ่ม 4 คน ศึกษาเนื้อหาร่วมกัน โดยกำหนดให้แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ช่วยกลุ่มในการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น

สมาชิกคนที่ 1: อ่านคำสั่ง

สมาชิกคนที่ 2: หาคำตอบ

สมาชิกคนที่ 3: หาคำตอบ

สมาชิกคนที่ 4: ตรวจสอบคำตอบ

(3) กลุ่มสรุปคำตอบร่วมกัน และส่งคำตอบนั้นเป็นผลงานกลุ่ม

(4) ผลงานกลุ่มได้คะแนนเท่าไร สมาชิกทุกคนในกลุ่มนั้นจะได้คะแนนนั้นเท่ากันทุกคน

6) จี.ไอ.(G.I.) วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ GI ย่อมาจาก Group Investigation เป็นวิธีที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนช่วยกันไปสืบค้นข้อมูลมาใช้ในการเรียนรู้ร่วมกัน โดยดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

(1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน

(2) กลุ่มย่อยศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกันโดย

ก. แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อยๆ แล้วแบ่งกันไปศึกษาหาข้อมูลหรือคำตอบ

ข. ในการเลือกเนื้อหา ควรให้ผู้เรียนอ่อนเป็นผู้เลือกก่อน

(3) สมาชิกแต่ละคน ไปศึกษาหาข้อมูล/คำตอบมาให้กลุ่ม กลุ่มอภิปรายร่วมกัน และสรุปผลการศึกษา

(4) กลุ่มเสนอผลงานของกลุ่มต่อชั้นเรียน

7) ซี.ไอ.อาร์.ซี (CIRC) วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ CIRC ย่อมาจาก Cooperative Integrated Reading and Composition เป็นวิธีการที่ใช้สอนอ่านและเขียนโดยเฉพาะ วิธีนี้ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมการอ่านแบบเรียน การสอนอ่านเพื่อความเข้าใจ และการบูรณาการภาษากับการเขียน โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

(1) ผู้สอนแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามระดับความสามารถในการอ่าน ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่ 2 คน หรือ 3 คน ทำกิจกรรมการอ่านแบบเรียนร่วมกัน

(2) ผู้สอนจัดทีมใหม่ โดยให้แต่ละทีมมีนักเรียนต่างระดับความสามารถอย่างน้อย 2 ระดับ ทีมทำกิจกรรมร่วมกัน เช่น เขียนรายงาน แต่งความ ทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบต่างๆ และมีการให้คะแนนผลงานของแต่ละทีม ทีมใดได้คะแนน 90% ขึ้นไป จะได้รับประกาศนียบัตรเป็น “ซูเปอร์ทีม” และหากได้คะแนนตั้งแต่ 80-89% ก็จะได้รับรางวัลรองลงมา

(3) ผู้สอนพบกลุ่มการอ่านประมาณวันละ 20 นาที แจงวัตถุประสงค์ในการอ่าน แนะนำคำศัพท์ใหม่ ทบทวนศัพท์เก่า ต่อจากนั้นผู้สอนจะกำหนดและแนะนำเรื่องที่จะอ่าน แล้วให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่างๆ ตามที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ เช่น อ่านเรื่องในใจแล้วจับคู่อ่านออกเสียงให้เพื่อนฟัง และช่วยกันแก้จุดบกพร่อง หรือผู้สอนอาจจะให้ผู้เรียนช่วยกันตอบคำถามวิเคราะห์ตัวละคร วิเคราะห์ปัญหาหรือทำนายว่าเรื่องจะเป็นอย่างไรต่อไป เป็นต้น

(4) หลังจากกิจกรรมการอ่าน ผู้สอนนำการอภิปรายเรื่องที่จะอ่าน โดยผู้สอนจะเน้นการฝึกทักษะต่างๆ ในการอ่าน เช่น การจับประเด็นปัญหา และการทำนาย เป็นต้น

(5) ผู้เรียนรับการทดสอบการอ่านเพื่อความเข้าใจ ผู้เรียนจะได้รับคะแนนเป็นทั้งเป็นรายบุคคลและทีม

(6) ผู้เรียนจะได้รับการสอนและฝึกทักษะการอ่านสัปดาห์ละ 1 วัน เช่น ทักษะการจับใจความสำคัญ ทักษะการอ้างอิง และทักษะการใช้เหตุผล เป็นต้น

(7) ผู้เรียนจะได้รับชุดการเขียนการสอนเขียน ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกหัวข้อการเขียนได้ตามความสนใจ ผู้เรียนจะช่วยกันวางแผนเขียนเรื่อง และช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง และในที่สุดตีพิมพ์ผลงานออกมา

(8) ผู้เรียนจะได้รับการบ้านให้เลือกอ่านหนังสือที่สนใจ และเขียนรายงานเรื่องที่อ่านเป็นรายบุคคล โดยให้ผู้ปกครองช่วยตรวจสอบพฤติกรรมการอ่านของผู้เรียนที่บ้าน โดยมีแบบฟอร์มให้

8) วิธีการจัดการเรียนรู้แบบคอมเพล็กซ์ (Complex Instruction and others) วิธีการนี้พัฒนาขึ้นโดย เอลิซาเบธ โคเฮน และคณะ (Elizabeth Cohen and others) เป็นวิธีที่คล้ายคลึงกับวิธี จี.ไอ. เพียงแต่จะเน้นการสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่มมากกว่าการทำงานเป็นรายบุคคล นอกจากนี้ งานที่ให้อย่างมีลักษณะของการประสานสัมพันธ์ระหว่างความรู้และทักษะหลายประเภท และเน้นการให้ความสำคัญแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยการจัดงานให้เหมาะสมกับความสามารถและความถนัดของผู้เรียนแต่ละคน ดังนั้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องค้นหาความสามารถเฉพาะทางของผู้เรียนที่เรียนอ่อน โคเฮนเชื่อว่า หากผู้เรียนได้รับรู้ว่าตนมีความถนัดในด้านใด จะช่วยให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองด้านอื่นๆ ด้วย รูปแบบนี้จะไม่มีการใช้กลไกของการให้รางวัล เนื่องจากเป็นรูปแบบที่ได้ออกแบบให้งานที่แต่ละบุคคลสามารถตอบสนองความสนใจของผู้เรียน และสามารถจูงใจผู้เรียนแต่ละคนอยู่แล้ว

5.2 เทคนิคของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544, น. 8-16) กล่าวถึงเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือของเคแกน (Kagan, 1994) ซึ่งได้เสนอเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือที่สามารถนำไปใช้เสริมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั่วไปตามโอกาสที่เหมาะสมไว้ 16 แบบ ดังนี้

1) การพูดเป็นคู่ (rally robin) เป็นเทคนิคที่เปิดโอกาสให้นักเรียนพูด ตอบ แสดงความคิดเห็น เป็นคู่ๆ โดยเปิดโอกาสให้สมาชิกที่เป็นคู่ได้พูดกัน ตัวอย่างเช่น กลุ่มมีสมาชิก 4 คน แบ่งเป็น 2 คู่ คู่หนึ่งประกอบด้วยสมาชิกคนที่ 1 และคนที่ 2 แต่ละคู่จะพูดพร้อมๆ กันไป โคน 1 พูด 2 ฟัง จากนั้น 2 พูด 1 ฟัง ต่อมา 1 พูด 2 ฟัง เป็นต้น

2) การเขียนเป็นคู่ (rally table) เป็นเทคนิคคล้ายกับการพูดเป็นคู่ทุกประการ ต่างกันเพียง การเขียนเป็นคู่ เป็นการร่วมมือเป็นคู่ๆ โดยผลัดกันเขียนหรือวาด

3) การพูดรอบวง (round robin) เป็นเทคนิคที่สมาชิกของกลุ่มผลัดกันพูด ตอบ เล่า อธิบาย โดยไม่ใช้การเขียน การวาด เป็นการพูดที่ผลัดกันทีละคนตามเวลาที่กำหนด จนครบ 4 คน

4) การเขียนรอบวง (round table) เป็นเทคนิคที่เหมือนกับการพูดรอบวง แตกต่างกันที่ เน้นการเขียน การวาด (ใช้อุปกรณ์: กระดาษ 1 แผ่น และปากกา 1 ด้ามต่อกลุ่ม) วิธีการคือผลัดกันเขียนลงในกระดาษที่เตรียมไว้ให้ทีละคนตามเวลาที่กำหนด

เทคนิคนี้อาจดัดแปลงให้สมาชิกทุกคนเขียนคำตอบหรือบันทึกการคิดพร้อมๆ กัน ทั้ง 4 คน ต่างคนต่างเขียนในเวลาที่กำหนด (ใช้อุปกรณ์: กระดาษ 4 แผ่น และปากกา 4 ด้าม) เรียกเทคนิคนี้ว่า การเขียนพร้อมกันรอบวง (simultaneous round table)

5) การแก้ปัญหาโดยการต่อภาพ (jigsaw problem solving) เป็นเทคนิคที่สมาชิกแต่ละคนคิดคำตอบของตนเองไว้ จากนั้น กลุ่มนำคำตอบของทุกๆ คน มาร่วมกันอภิปราย เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด

6) คิดเดี่ยว-คิดคู่-ร่วมกันคิด (think-pair-share) เป็นเทคนิคที่เริ่มจากปัญหาหรือโจทย์คำถาม โดยสมาชิกแต่ละคนคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อน แล้วนำคำตอบไปอภิปรายกับเพื่อนเป็นคู่ จากนั้นจึงนำคำตอบของตนหรือของเพื่อนที่เป็นคู่เล่าให้เพื่อนๆ ทั้งชั้นฟัง

7) อภิปรายเป็นคู่ (pair discussion) เป็นเทคนิคที่เมื่อผู้สอนถามคำถามหรือกำหนดโจทย์ แล้วให้สมาชิกที่นั่งใกล้ร่วมกันคิด และอภิปรายเป็นคู่

8) อภิปรายเป็นทีม (team discussion) เป็นเทคนิคที่เมื่อผู้สอนตั้งคำถาม แล้วให้สมาชิกของกลุ่มทุกๆ คน ร่วมกันคิด พูด อภิปรายพร้อมกัน

9) ทำเป็นกลุ่ม-ทำเป็นคู่-ทำคนเดียว (team-pair-solo) เป็นเทคนิคที่เมื่อผู้สอนกำหนดปัญหาหรือโจทย์หรืองานให้ทำแล้ว สมาชิกจะทำงานร่วมกันทั้งกลุ่มจนทำงานได้สำเร็จ แล้วจากนั้นจะแบ่งสมาชิกเป็นคู่ให้ทำงานร่วมกันเป็นคู่จนงานสำเร็จ แล้วถึงขั้นสุดท้ายให้สมาชิกแต่ละคนทำงานเดี่ยวจนสำเร็จ

10) การเรียงแถว (line-ups) เป็นเทคนิคที่ง่ายๆ โดยให้ผู้เรียนยืนเป็นแถว เรียงลำดับภาพ คำ หรือสิ่งที่ผู้สอนกำหนดให้ เช่น ผู้สอนให้ภาพต่างๆ แก่ผู้เรียน แล้วให้นักเรียนยืนเรียงลำดับภาพขั้นตอนของวิธีการตอนกิ่งต้นไม้ในงานเกษตร

11) การพูดเป็นคู่ตามเวลาที่กำหนด (time-pair-share) เป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่สมาชิกจับคู่กัน สมาชิกคนที่ 1 พูดในเวลาที่กำหนดเพื่อตอบโจทย์หรือปัญหาที่กำหนดให้สมาชิกคนที่ 2 ฟัง จากนั้นสมาชิกคนที่ 2 พูด คนที่ 1 ฟัง การพูดใช้เวลาเท่ากับครั้งแรก

12) การทำโครงการเป็นกลุ่ม (team project) เป็นเทคนิคการเรียนรู้ด้วยวิธีโครงการ โดยผู้สอนอาจกำหนดวิธีการทำโครงการ ระบุบทบาทของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม ให้ร่วมกันทำโครงการตามมอหมาย หรืออาจใช้วิธีให้ผู้เรียนร่วมกันคิดทำโครงการเอง โดยผู้เรียนแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกทุกคนมีบทบาทในการทำงาน

13) การหาข้อยุติ (showdown) เป็นเทคนิคที่ใช้ทบทวนความรู้ วัดความรู้ ซึ่งอาจใช้ได้ในทุกขั้นตอนของการสอนโดย

(1) สมาชิกแต่ละคนของกลุ่มเขียนคำถามตามที่ผู้สอนกำหนดลงในกระดาษของตน จะได้โจทย์คำถามครบตามจำนวนสมาชิกของกลุ่ม

(2) ให้สมาชิกนำโจทย์คำถามพร้อมปากกาวางตรงกลางโต๊ะ

(3) กำหนดสมาชิกหัวหน้า เริ่มที่สมาชิกคนใดคนหนึ่งก่อนก็ได้ ให้สุมหยิบโจทย์คำถาม

(4) สมาชิกทุกคนหยิบปากกา แล้วเขียนคำตอบเพื่อตอบโจทย์คำถามในกระดาษของตนเอง

(5) จากนั้นตรวจคำตอบร่วมกัน ถ้าคำตอบถูกต้อง ทุกคนจะแสดงความชื่นชมกัน ถ้าตอบไม่ถูกต้อง ให้เปิดหนังสือค้นคว้าหรือถามผู้สอนก็ได้ แล้วแก้ไขให้ถูกต้องทุกคน

(6) จากนั้นหมุนเวียนสมาชิกคนต่อไปเป็นหัวหน้า แล้วจึงดำเนินการตามข้อ 1)-5) ให้ทำเช่นนี้จนสมาชิกทุกคนตอบโจทย์คำถามทุกข้อได้ครบ

14) คิดเดี่ยว-คิดคู่-คิดเป็นกลุ่ม (think-pair-square) เป็นเทคนิคที่เริ่มจากปัญหาหรือโจทย์คำถาม โดยสมาชิกแต่ละคนคิดคำตอบด้วยตนเองก่อน แล้วนำคำตอบของตนเองไปอภิปรายกับเพื่อนเป็นคู่ จากนั้น อภิปรายกับสมาชิกในกลุ่มของตนก่อน แล้วอาจนำคำตอบเล่าให้เพื่อนๆ ทั้งชั้นฟัง

15) การพูดวงกลมซ้อน (inside-outside circle) เป็นเทคนิคที่ผู้เรียนนั่งหรือยืนเป็นวงกลมซ้อนกัน 2 วง แต่ละวงมีจำนวนกลุ่มเท่ากัน วงในหันหน้าออก วงนอกหันหน้าเข้า หรืออาจนั่งหรือยืนเป็นคู่ก็ได้ ผู้เรียนที่เป็นคู่หรือกลุ่มที่เป็นคู่กันจะพูดหรืออภิปรายหรือนำเสนอผลงานกลุ่มแก่กันและกัน โดยผลัดกันพูด อาจมีการกำหนดเวลาด้วย จากนั้นหมุนเวียนเปลี่ยนคู่หรือกลุ่มใหม่ไปเรื่อยๆ โดยไม่ซ้ำกัน โดยผู้เรียนวงนอก และวงในเคลื่อนที่ไปในทิศทางตรงกันข้าม เพื่อให้พบสมาชิกไม่ซ้ำกลุ่มเดิม

16) การให้ข้อมูลย้อนกลับแบบหมุนเวียน (rotating feedback) เป็นเทคนิคที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มให้ข้อมูลย้อนกลับ ซึ่งอาจเป็นข้อคิด ข้อเสนอแนะ ข้อดี ข้อบกพร่อง ต่อผลงานของกลุ่มอื่นๆ โดยหมุนเวียนไปที่ ละกลุ่มจนครบอย่างเป็นระบบ หรืออาจมีกำหนดเวลาให้แต่ละกลุ่มด้วยก็ได้

6. ทฤษฎีการจัดการเรียนการสอนผ่านเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่

การใช้โทรศัพท์และอุปกรณ์ต่อพ่วง รวมทั้ง PDA (Personal Digital Assistants) Laptop และ Tablet PC ในการสอนและการเรียนรู้ ผู้ใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือไร้สาย (Wireless Mobile Technology) สามารถเข้าถึงข้อมูลและเรียนรู้เครื่องมือต่างๆ ได้ทุกที่ทุกเวลา ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความต้องการ ทั้งแบบมีรูปแบบเป็นทางการ (Formal) และมีรูปแบบที่ไม่เป็นทางการ (Informal) ซึ่งผู้เรียนและผู้ฝึกอบรมสามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้จากทุกที่ ทุกเวลา เครื่องมือสื่อสารทางโทรศัพท์จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ในทุกที่ ทุกเวลา (Anytime, Anywhere Learning) ช่วยเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของการเรียนรู้ อำนวยความสะดวกในการทำงานทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

ในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนผ่านเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ พิจารณาเริ่มจากโรงเรียน (School) หลักสูตร (Curriculum) ผู้สอน (Teacher) โดยอาศัยอินเทอร์เน็ตในการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในการเรียนรู้ทางไกลผ่านเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ ควรมีการเตรียมความพร้อมในด้าน (1) โครงสร้างพื้นฐาน แหล่งจ่ายไฟ และการเชื่อมโยง ผ่านอินเทอร์เน็ตและอื่นๆ (Infrastructure, Meaning Power Supply, Internet Connectivity, etc.) และ (2) นโยบายที่ครอบคลุมการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) การช่วยเหลือ การมีส่วนร่วม และความสามารถในการเข้าถึง รวมทั้งการสนับสนุน ทางเทคนิค

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มีงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการจัดการเรียนรู้ เช่น

7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจ

ภาณุวัฒน์ วรพิทย์เบญจา จำรัส กลิ่นหนู และณรงค์ศักดิ์ ศรีสม (2558) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนเสมือนจริงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อแก้ปัญหาข้อจำกัดของระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (OBELMS) ให้สามารถใช้งานผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตได้ แอปพลิเคชันถูกพัฒนาในลักษณะ Responsive Web Design โดยนำวงจรการพัฒนาาระบบ (SDLC) มาเป็นแนวทางในการพัฒนา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มเครือข่ายโรงเรียนทุ่งผึ้ง สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปางเขต 3 ผลการวิจัย พบว่า แอปพลิเคชันสามารถใช้งานผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อนักเรียนใช้แอปพลิเคชันในการทบทวนเนื้อหาวิชาเรียนนอกเหนือจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจและสามารถจดจำเนื้อหาวิชาเรียนได้ดียิ่งขึ้น โดยผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ทดลองใช้แอปพลิเคชัน ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.10 จาก 5.00 และความพึงพอใจของครูผู้สอนที่ทดลองใช้แอปพลิเคชันในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.09 จาก 5.00

มงคลชัย บรรณฤทธิ์ (2558) ได้พัฒนาระบบค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ 1 ผ่าน สมาร์ทโฟน โดยการพัฒนาระบบอยู่ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ด้วยเทคโนโลยี Web responsive โดยใช้ภาษา php ซึ่งการพัฒนาระบบได้แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของครูและส่วน of นักเรียน ส่วนของครูระบบได้ออกแบบสำหรับการจัดเตรียมจุดประสงค์การเรียนรู้และแบบทดสอบ ส่วน of นักเรียนจะทำการค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนผ่านการทำแบบทดสอบ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จ ระบบจะแสดงผลการทดสอบว่านักเรียนมีข้อบกพร่อง ในจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อใดและมีค่าความสามารถอยู่ในระดับใด ทำให้นักเรียนทราบว่าใน เรื่อง การเคลื่อนที่ใน 1 และ 2 มิติ นักเรียนมีข้อบกพร่องส่วนใดบ้างและสามารถนำไปปรับปรุงเพื่อเตรียมสอบได้อย่างถูกต้องต่อไป ผลการวิจัย พบว่า ระบบค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ 1 มีคุณภาพในระดับมาก ด้วยค่าเฉลี่ย 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์การเรียนภายหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 และมีความพึงพอใจต่อระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.05 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48

7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่และการเรียนรู้แบบร่วมมือ

คอลเลลลา (Collella, 2000) ได้พัฒนาเกมไวรัส และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในเกมสถานการณ์จำลองเกี่ยวกับการแพร่กระจายของไวรัส นักเรียนถูกกระตุ้นให้สังเกตการแพร่กระจายของไวรัสในชั้นเรียน นักเรียนแต่ละคนแขวนป้ายที่ทำขึ้นเอง เป็นป้ายสีที่บ่งบอกว่าติดไวรัสหรือไม่ติดไวรัส และถ้านักเรียนพบกันในแถวเดียวกันก็จะแพร่ไวรัสไปสู่อีกคน ทำให้ผู้เรียนสามารถตั้งคำถามสำคัญได้ เช่น โรคเริ่มมาจากที่ใด โรคแพร่กระจายได้อย่างไร ใครสามารถติดโรคได้บ้าง ซึ่งผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนมีความพร้อมและเต็มใจที่จะปฏิบัติกิจกรรมในเกมสถานการณ์จำลองนี้ และถือว่าคุ้มค่าและเป็นประสบการณ์ที่น่าตื่นเต้น 2) นักเรียนประสบความสำเร็จในการร่วมมือกันตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับเกมสถานการณ์จำลอง 3) เทคโนโลยีเอื้ออำนวย

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของผู้เรียน โดยการใช้ความจริงเสมือน 4) นักเรียนสามารถทดสอบสมมติฐานการทดลองในเกมสถานการณ์จำลองหลังจากการสังเกตพฤติกรรมเฉพาะของไวรัส เกมสถานการณ์จำลองนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นอีกครั้งสำหรับ PalmOS PDA และสามารถดาวน์โหลดได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายที่ <http://education.mit.edu/pda/games.htm>

เฟเซอร์ จอยเนอร์ สแตนตัน รีด ฮูล และเคิร์ค (Facer, Joiner, Stanton, Reid, Hull, & Kirk, 2004, pp.399-409) ได้พัฒนาเกมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ชื่อ Savannah เพื่อศึกษาการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ในการให้ประสบการณ์การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นต้องสวมบทบาท เล่น และเรียนรู้เกี่ยวกับสิงห์โต เกมสถานการณ์จำลองนี้เป็นเรื่องราวภายนอกห้องเรียน แต่เป็นบริบทเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับหัวข้อเรื่อง นักเรียนผู้เล่นในเกม Savannah ต้องสวมบทบาทเป็นสิงห์โตในป่าที่มีพื้นที่ขนาด 100 ม. x 50 ม. นักเรียนแต่ละคนพกพา PDA ที่มีหน้าต่างเนื้อหาท่าทาง ที่เหมาะสมกับตำแหน่งปัจจุบัน และสามารถเล่นเกมได้ PDA แต่ละเครื่องใช้ GPS ทำให้นักเรียนได้เห็น ได้ยิน และได้กลิ่นไอของทุ่งหญ้าสะวันนาเสมือนจริงที่นักเรียนกำลังสำรวจ หน้าจอของอุปกรณ์ PDA แสดงเนื้อหาเสมือนจริง ผู้เรียนสวมหูฟังเพื่อให้ได้รับประสบการณ์ด้านการฟังเสียง และอุปกรณ์ PDA แสดงข้อมูลและคำสั่ง เช่น สิงห์โตกำลังหิว สิงห์โตกำลังร้อนเกินไป ให้กลับไปถ้า เป็นต้น และข้อค้นพบจากงานวิจัยนี้ สอดคล้องกับคอลเลลลา (Collella, 2000) ซึ่งผู้เรียนรอคอยที่จะได้ใช้เวลาเรียนรู้ชีวิตสิงห์โตในทุ่งหญ้าสะวันนา ระหว่างเล่นเกมผู้เรียนได้สัมผัสประสบการณ์ตรงกับเกมสถานการณ์จำลอง ได้มีโอกาสสำรวจพฤติกรรมสิงห์โต และมีรายงานว่าเกมสถานการณ์จำลองนี้เพิ่มความสนใจของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยอีกหลายชิ้นที่พบว่า การใช้อุปกรณ์โทรศัพท์มือถือเปลี่ยนแปลงบทบาทของครูผู้สอนและให้ประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์มือถือ และผู้เรียนได้รับการกระตุ้นให้ตอบสนองต่อความสำเร็จในกิจกรรมซึ่งผู้เรียนนำตนเอง ผู้เรียนจะมีแรงจูงใจและมีส่วนร่วมอย่างมาก ดังนั้น เกมสถานการณ์จำลองต้องให้โอกาสผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง

คลอปเฟอร์และสแควร์ (Klopfer & Squire, 2008) ได้พัฒนาเกม Environmental Detectives เป็นเกม AR ซึ่งเป็นเกมการศึกษาบนอุปกรณ์มือถือ มีข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงตามบริบท และมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเพื่อเสริมปฏิสัมพันธ์ในโลกจริง วัตถุประสงค์ของเกม Environmental Detectives คือ เพื่อสอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ให้มีทักษะการสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมโดยใช้สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเป็นตัวกระตุ้น ผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในสถานการณ์มีสารพิษ คือ Tri-Chloro-Ethelene ซึ่งเป็นสารปนเปื้อนน้ำผิวดิน ซึ่งมีผลต่อสุขภาพมนุษย์ในระยะยาว เกมได้ถูกออกแบบให้ผู้เรียนเก็บข้อมูลระดับการปนเปื้อนจากการเก็บตัวอย่างน้ำ และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเสมือนจริง เกมนี้ใช้สถานที่ตั้งเป็นฐานร่วมกับกิจกรรมเสมือนจริงซึ่งใช้ GPS บนอุปกรณ์มือถือ นักเรียนทำงานเป็นคู่เพื่อให้บรรลุเป้าหมายสูงสุดของเกม คือ ค้นหาจุดต้นกำเนิดของการปนเปื้อนและวางแผนการแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม นักเรียนต้องเลือกอย่างใดอย่างหนึ่งระหว่างการเรียกร้องและการขุดบ่อเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินซึ่งเป็นการเลียนแบบความท้าทายเมื่อต้องสำรวจตรวจสอบเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

นักเรียนจะได้ทดลอง 5 ครั้ง โดยใช้เวลาระหว่าง 90 นาที ถึง 2 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในกลุ่มส่วนใหญ่สามารถระบุตำแหน่งที่เป็นแหล่งกำเนิดสารพิษได้ สามารถวางแผนแก้ไขปัญหาได้ นักเรียนมีความพึงพอใจกับประสบการณ์การสำรวจตรวจสอบและการปฏิสัมพันธ์กับเทคโนโลยี

7.3 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่และการสืบเสาะหาความรู้แบบร่วมมือ

เชน เคา ยู และซู (Chen, Kao, Yu, & Sheu, 2004) ได้พัฒนาการเรียนรู้ออนไลน์วิทยาศาสตร์ โดยพัฒนาระบบการดูผีเสื้อสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาในประเทศไทยได้ทุกวัน โดยมีวัตถุประสงค์ให้นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ โดยเฉพาะชนิดของผีเสื้อในภูมิภาคนี้ บทเรียนถูกออกแบบให้เรียนรู้อย่างอิสระ โดยการใช้อุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เหมาะสมที่จะช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีแรงกระตุ้นโดยตนเอง และมีความอิสระ ระบบประกอบด้วย ฐานข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของผีเสื้อในได้ทุกวัน โดยใช้ระบบการดึงข้อมูลภาพ และระบบการดึงข้อมูลวารสารที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ นักเรียนเยี่ยมชมฟาร์มผีเสื้อ ซึ่งนักเรียนสามารถสังเกตและใช้กล้องถ่ายภาพผีเสื้อได้ และใช้ภาพถ่ายเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกับภาพในฐานข้อมูลในระบบ นักเรียนก็จะสามารถตัดสินใจได้ว่ามีความคล้ายคลึงกับภาพใดในฐานข้อมูลมากที่สุด จากนั้นนักเรียนตัดสินใจครั้งสุดท้าย บันทึกผลการรายงานในรายงาน และบันทึกประสบการณ์ทั้งหมด และโพสต์ให้ทุกคนได้เห็น ครูผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับ ในการประเมินผลเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ใช้หนังสือช่วยในการจำแนกประเภทผีเสื้อ พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนสอบจากการทำข้อสอบแบบเลือกตอบเกี่ยวกับลักษณะของผีเสื้อแต่ละชนิดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่ากลุ่มควบคุม และจากการประเมินผลจากการศึกษาในภาคสนาม 6 ครั้ง พบว่า นักเรียนพบผีเสื้อชนิดเดิม 3 ชนิด และชนิดใหม่ 3 ชนิด นอกจากนี้กลุ่มทดลองสามารถระบุลักษณะสำคัญของผีเสื้อแต่ละชนิดได้ถูกต้องมากกว่ากลุ่มควบคุม

ฮีโรโดตุ วิลลาสคลาราส-เฟอร์นันเดซ และชาร์เพลส (Herodotou, Villasclaras-Fernández, & Sharples, 2014) นำเสนอชุดเครื่องมือ (แอป *Sense-it*) เพื่อรองรับการวัดและการตรวจสอบปรากฏการณ์ในโลกแห่งความจริง เพื่อรวมและปรับแต่งข้อมูลจากเซ็นเซอร์ครบวงจรไปสู่โครงการวิทยาศาสตร์ สมาชิกสาธารณะสามารถใช้ชุดเครื่องมือเหล่านี้เพื่อทำงานร่วมกับนักวิทยาศาสตร์ มีส่วนทำให้ข้อมูลการสังเกตและการวัดในโครงการวิทยาศาสตร์ เช่น สปีชีส์ การระบุและการตรวจสอบมลพิษทางอากาศ / น้ำ แอปช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างของผู้ใช้เป็นเจ้าของการตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเป็นการส่วนตัวและให้ข้อเสนอแนะทันทีเกี่ยวกับวิธีการการบันทึกเซ็นเซอร์ของตัวเองเกี่ยวข้องกับข้อมูลของผู้ใช้คนอื่น

โจนส์ สแกนลอน และคลาฟ (Jones, Scanlon, & Clough, 2013) เปรียบเทียบสองกรณีศึกษาเพื่อสำรวจวิธีการที่แตกต่างกันของอุปกรณ์มือถือสามารถรองรับการเรียนรู้ออนไลน์แบบสืบเสาะหาความรู้ในบริบทที่เป็นกึ่งทางการและเป็นทางการ งานวิจัยชิ้นหนึ่งศึกษาการเรียนรู้ออนไลน์ของนักเรียนอายุ 14-15 ปี โดยใช้ซอฟต์แวร์บนเว็บในบริบทที่เป็นกึ่งทางการ ส่วนงานวิจัยอีกชิ้นศึกษาผู้เรียนผู้ใหญ่ที่ใช้อุปกรณ์ของตนเองเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับภูมิทัศน์ จากการศึกษาเหล่านี้ร่วมกันทำให้นักวิจัยให้ความสำคัญกับการใช้อุปกรณ์โทรศัพท์มือถือในแหล่งเรียนรู้และวิธีที่อุปกรณ์สนับสนุนตัวเลือกและการควบคุมผู้เรียน ในกรณีแรกของการเรียนรู้ออนไลน์กึ่งทางการ โจนส์ สแกนลอน และคลาฟ (Jones, Scanlon, & Clough, 2013) พบว่าอุปกรณ์มือถือ

ถือที่มีซอฟต์แวร์เฉพาะสนับสนุนให้นักเรียนวิทยาศาสตร์เลือกและรับผิดชอบต่อการสืบเสาะหาความรู้ของตนเองโดยไม่มีความช่วยเหลือจากผู้ใหญ่ การสืบเสาะหาความรู้เหล่านี้มีส่วนร่วมและเกี่ยวข้องกับบุคคลนักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับเครื่องมือซอฟต์แวร์ *nQuire* และวิธีการใช้เพื่อสนับสนุนกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่ไร้ขีดจำกัดข้ามบริบทที่แตกต่างกันอย่างลงตัว (สโมสรหลังเลิกเรียนและที่บ้าน) พวกเขาพบเครื่องมือที่ใช้ สิ่งอำนวยความสะดวกการรับรู้ตามพื้นที่เพื่อสนับสนุนกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ รวมถึงการแบ่งปันข้อมูลและกิจกรรมความร่วมมือ การสื่อสารระหว่างผู้เรียน ผู้สังเกตการณ์คนอื่นและผู้เชี่ยวชาญ งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงวิธีในการสนับสนุนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ (การสืบเสาะหาความรู้โดยที่ตั้งเป็นฐาน) การเข้าถึงทรัพยากรและข้อมูลในที่ตั้ง และในฐานะที่ *nQuire* เป็นซอฟต์แวร์แบบเปิด มันจึงยังคงพัฒนาชุมชนที่แข็งแกร่งของผู้ใช้

สแกนลอน วูดส์ และโคลว์ (Scanlon, Woods, & Clow, 2014) นำเสนอเครื่องมือที่คล้ายกัน คือแอปพลิเคชัน *iSpot* ที่ช่วยให้ผู้ใช้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ใช้สถานที่เป็นฐาน ซึ่งคล้ายกับการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในสาขาวิทยาศาสตร์ที่ไม่เป็นทางการ ใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และมีเป้าหมายเพื่อสร้างแรงบันดาลใจให้คนรักธรรมชาติรุ่นใหม่สำรวจ สนุก และปกป้องสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น สมาชิกสาธารณะสามารถใช้เครื่องมือนี้เพื่อทำงานร่วมกับนักวิจัยวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างเช่น การสังเกตสัตว์และพืช (สถานที่เป็นฐาน) กลายเป็น “แบ่งปันสังคมวัตถุระหว่างกลุ่มที่สัมพันธ์กัน เครือข่ายและกลุ่มที่เชื่อมโยง (p.60) อันที่จริงการสังเกตที่เลือกใช้ในการติดตามและวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้เป็นกิจกรรมชุมชน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะได้เสนอการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ของครูวิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้งนี้ การพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ของครูวิทยาศาสตร์จะต้องสอดคล้องกับบริบททั่วไปของครูวิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน