

วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทที่ว่าควรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาของการศึกษาค้นคว้าออกเป็น 7 ด้าน ดังนี้คือ

1. ความหมายและขอบข่ายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการจัดการศึกษา
3. เนื้อหาพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ควรจัดในการศึกษาภาคบังคับ
4. การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในการศึกษาภาคบังคับ
5. การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิต
6. การจัดการศึกษาภาคบังคับ
7. เทคนิคเคลฟาย

ความหมายและขอบข่ายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสำคัญและเกี่ยวข้องต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มาก ช่วยให้มีมนุษย์สะดวกสบายและมีความสุข ดังที่ นิคา สะเพียร์ซีย์ (2520 : 3) ได้กล่าวไว้ว่า ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ได้ดำเนินไปอย่างรวดเร็ว จนทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนเกือบทั่วทุกมุมโลก ต้องเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง ไม่มีใครปฏิเสธได้ว่าเขาได้ใช้วิทยาศาสตร์เพื่อปรับปรุงคุณภาพของชีวิตให้อยู่ดีกินดี สะดวกสบายมากขึ้น วิทยาศาสตร์ไม่ได้หมายถึงแต่เพียงความรู้อย่างเดียว แต่เป็นกระบวนการที่มีระบบที่นำไปสู่ขอบข่ายอันกว้างขวางของการเรียนรู้ของมนุษย์เกี่ยวกับโลกที่เขาอาศัยอยู่ ดังนั้น ความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของประชาชนจึงเป็นส่วนประกอบอันสำคัญในการพัฒนาชีวิตและประเทศชาติ ซึ่งอาจจะกล่าวได้ว่า ความเจริญของบ้านเมืองนั้นต้องอาศัยการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเป็นพื้นฐาน (กอ สวัสดิ์พิทาณิษฐ์ 2509 : 3)



สำหรับประเทศไทยได้เริ่มมีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน ในรูปของวิชาเลือก เมื่อปี พ.ศ. 2435 และในปี พ.ศ. 2455 จึงได้ใช้วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาบังคับ ที่ต้องสอนให้นักเรียนทุกคน ในสมัยนั้นไทยยังหาจุดยืนของภาษาวิทยาศาสตร์ไม่ได้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงอาศัยการทับศัพท์เป็นส่วนมาก (ไพเราะ ทิพย์ทัศน์ 2525 : 204)

คำว่า "วิทยาศาสตร์" เป็นศัพท์บัญญัติแทนคำว่า "Science" ในภาษาอังกฤษ คำนี้ได้เกิดขึ้นในภาษาไทย ราวปี พ.ศ. 2459 (ไพเราะ ทิพย์ทัศน์ 2525 : 200) และคำว่า Science มีต้นกำเนิดมาจากภาษาละตินว่า "Scientia" หมายถึง ความรู้ทั่วไป ส่วนคำว่า "เทคโนโลยี" มาจากคำภาษาอังกฤษว่า "Technology" ซึ่งมีต้นกำเนิดมาจากภาษากรีกว่า "Technologia" หมายถึง การกระทำที่มีระบบ (นิตา สะเพียรชัย และคณะ 2523 : 3) ถ้ามาพิจารณาความหมายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในปัจจุบันนี้ จะเห็นว่าแตกต่างไปจากเดิมมาก

วิทยาศาสตร์ตามความหมายใน The Columbia Encyclopidia (1965 : 1910) หมายถึง ความรู้ที่สะสมและจัดไว้อย่างมีระบบ ความรู้นี้ได้มาจากปรากฏการณ์ธรรมชาตินั้นเอง ความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์นั้นไม่เพียงแต่จะได้มีการสะสมความรู้ไว้เท่านั้น แต่จะมีการใช้ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์และทัศนคติที่ถืออีกด้วย

คาร์นิน (Carin 1970 : 13) ได้นำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) และทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific attitude) ไปรวมเป็นคำใหม่ เรียกว่า กระบวนการวิทยาศาสตร์ (The Process of Science) และได้เรียบเรียงนิยามของวิทยาศาสตร์เสียใหม่ว่า "วิทยาศาสตร์ เป็นความรู้ที่ได้ผ่านการทดสอบยืนยันมาแล้ว และได้สะสมไว้อย่างมีระบบรวมทั้งกระบวนการที่ใช้ไปในการค้นหาความรู้ขึ้นมาด้วย" ส่วนซีคานสกี (Czekanski 1974 : 23) กล่าวว่า "วิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดเนื้อหาวิชาความรู้อย่างมีระบบ และหมายถึงขบวนการหรือแนวทางที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยการใช้คำถาม การทดลอง การสังเกต การวัด การสรุป และการสื่อความหมาย"

เทคโนโลยี ตามความหมายใน Webster's Third New International Dictionary (1976 : 2348) หมายถึง ความรู้และลูทางประกอบในการผลิตสิ่งของต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับสังคมมนุษย์ ฮอเทอน (Hawtherne อ้างถึงใน พิษิต สุขเจริญพงษ์

2525 : 12) กล่าวว่า เทคโนโลยี หมายถึง การประยุกต์วิทยาศาสตร์และกรรมวิธี เพื่อแก้ปัญหาที่ต้องการ ส่วน จรูญ วงศ์สายัณห์ (2515 : 42) กล่าวว่า ความหมายของคำว่า เทคโนโลยี ตามที่ ออกซ ฟอร์ด คิคซ์นาร์ แพลไวแค่เพียงว่า เป็นวิทยาศาสตร์แห่งศิลปะของการอุตสาหกรรมนั้น ยังไม่กว้างเท่าความหมายที่ใช้กันในปัจจุบันนี้ วิทยาศาสตร์ประยุกต์แขนงใดก็ได้พัฒนาที่สัมภาระเพิ่มพูนและสลับซับซ้อนยิ่งขึ้นก็ถือกันว่ามีเทคโนโลยีของวิทยาการประเภทนั้น ด้วยเหตุนี้จึงอาจกล่าวได้ว่า เทคโนโลยีทุกชนิดเป็นวิทยาศาสตร์ประยุกต์ แต่วิทยาศาสตร์ประยุกต์ทุกชนิดไม่จำเป็นต้องเป็นเทคโนโลยี

ประชุมสุข อาชวอรุง (2525 : 66) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่าเป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยความรู้ ความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติแวดล้อมที่ทำให้ประจักษ์ได้วิธีการควบคุมและการทำนายเหตุการณ์ต่าง ๆ และกล่าวเพิ่มเติมว่า วิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ หรือเรียกว่า เทคนิควิทยา หรือเทคโนโลยี ฉะนั้นเมื่อกล่าวถึงวิทยาศาสตร์เฉย ๆ จึงหมายรวมถึงเทคโนโลยีด้วย ซึ่งสิปปนนท์ เกตุทัต มีความเห็นแตกต่างออกไปเล็กน้อย เขากล่าวว่า ปัจจุบันความหมายของวิทยาศาสตร์ยังไขว้เขวสับสนกันอยู่ เมื่อพูดถึงวิทยาศาสตร์มักจะหมายรวมเทคโนโลยีเข้าไปด้วย จำเป็นจะต้องแยกความหมายของสองคำนี้ออกจากกันให้ชัดเจน กล่าวคือ วิทยาศาสตร์หมายความว่า "การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบ และปรากฏการณ์ในเอกภาพทั้งที่เป็นสัตตศาสตร์และผลศาสตร์" ส่วนเทคโนโลยีนั้น คือ "การนำวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ตามความประสงค์ของคน และนำไปจำหน่ายแจกให้ถึงประชาชน" (สิปปนนท์ เกตุทัต และ วิโรจน์ ตันตราภรณ์ 2526 : 253) เป็นความคิดเห็นที่สอดคล้องกับนิตา สะเพียรชัย และคณะ (2523 : 3) ที่กล่าวสรุปว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นคำที่มีความหมายแตกต่างกัน ส่วนใหญ่จะใช้แยกกันบางโอกาสเท่านั้นที่ใช้ร่วมกันปัจจุบันนี้พบว่า ทั้งสองคำนี้ใช้ควบกันมากขึ้น จนทำให้คนคิดว่าเป็นคำเดียวกัน มีความหมายเหมือนกัน จึงได้ให้ความหมายของคำทั้งสองไว้ดังนี้

วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่ค้นหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการในการแสวงหาความรู้ ซึ่งเป็นความรู้ขั้นมูลฐานที่นักวิทยาศาสตร์ ค้นคว้าเพื่อสนองความใคร่รู้ โดยไม่คิดหวังผลประโยชน์จากการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ เรียกว่า วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ (Pure

Science) ส่วนเทคโนโลยี (Technology) หรือที่เรียกว่า วิทยาศาสตร์ประยุกต์ นั้น (Applied Science) เป็นการนำความรู้จากวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์มาประยุกต์เข้ากับสถานการณ์หนึ่งที่น่าสนใจ เพื่อให้เกิดประโยชน์และสนองความต้องการของมนุษย์ในแง่มุมต่าง ๆ เช่น การแพทย์ การเกษตร

นอกจากนี้ ฟิทซ์แพทริก (Fitzpatrick 1960 : 9) ยังได้กล่าวถึงขอบข่ายของวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์เป็นทั้งตัวความรู้วิชาการ กระบวนการหาความรู้ และการปรับปรุงความรู้ที่มีอยู่ให้ถูกต้องยิ่งขึ้น คุณลักษณะที่สำคัญของวิทยาศาสตร์ ก็คือ ความไม่หยุดยั้ง สำหรับเทคโนโลยีนั้น เป็นผลของการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อผลิตเครื่องมือ เครื่องใช้ สินค้า และบริการต่าง ๆ งานวิทยาศาสตร์ก็คือ งานของนักวิทยาศาสตร์ (Scientist) นักเทคโนโลยี (Technologist) และเจ้าหน้าที่ทางเทคนิค (Technician) รวมทั้งงานการศึกษาและการอบรมบุคคลที่จะทำกิจการงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับงานวิทยาศาสตร์

จากแนวคิดของบุคคลต่าง ๆ ดังกล่าว จะเห็นว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความหมายไม่เหมือนกัน และยังมีขอบข่ายกว้างขวางมาก สามารถสรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์หมายถึง เนื้อหาความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ ที่ได้ศึกษา ค้นคว้า แล้วเรียบเรียงไว้อย่างมีระบบ รวมทั้งการใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์และทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งหมายถึงกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ นั้น ๆ ด้วย ส่วนเทคโนโลยีนั้นเป็นการนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ เพื่อช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้บรรลุจุดประสงค์ที่ต้องการ

บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการจัดการศึกษา

การศึกษาเป็นเครื่องมือพัฒนาคุณภาพของคนในสังคม ใหม่นี้มีความเจริญก้าวหน้าและเกิดสันติสุข ดังนั้น การจัดการศึกษาทุกระดับจะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมและความต้องการของมนุษย์เป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจุบันนี้ พบว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว และมีบทบาทต่อชีวิตประจำวันมากขึ้น จนกลายเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เป็นผลให้สังคมและเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว เช่น

เดียวกัน ด้วยเหตุนี้เองการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงเป็นสิ่งจำเป็น ดังที่ พัทธ์ รัชพลเดช. (2525 : 49) กล่าวว่า จำเป็นที่จะต้องวางพื้นฐานการศึกษาทางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสถาบันการศึกษาทุกระดับอย่างถูกต้อง และทำกันอย่างจริงจัง เพื่อพัฒนาบุคคลให้เป็นผู้ที่มีเหตุผลไม่มั่งงาย ซึ่งเป็นแนวคิดที่สอดคล้องกับ พิมล กลกิจ (2525 : 2) ที่กล่าวว่า ไม่จำเป็นต้องรอจนเด็กโตถึงขั้นมัธยมหรือวิทยาลัยจึงจะให้เรียนวิทยาศาสตร์ ควรจะตั้งต้นตั้งแต่ระดับอนุบาล เพราะเป็นระยะที่เด็กมีความสนใจอยากรู้ อยากเห็น ซึ่งจะ เป็นแรงกระตุ้นให้เด็กเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยเหตุผล

นาท ตันตวิรุฬห์ และ นิโคลาส เบนเนต (2516 : 121 - 124) มีความเห็นว่า ควรที่จะนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาช่วยในการจัดการศึกษา โดยนำเอาเทคโนโลยีเข้าไปให้เด็กศึกษา ใ้ใช้ ใ้รู้จักแก่ไขภายในโรงเรียน ซึ่งสามารถนำเข้ามาใช้ใ้ได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ตรงตรง คือ ความรู้ ความคิด ที่ถ่ายทอดให้แก่เด็กเรียน ทางอ้อม คือ ทศนคติ ค่านิยม ของนักเรียนที่มีต่อการใช้เทคโนโลยี ซึ่ง บรรจง ชูสกุลชาติ (2516 : 129) เห็นด้วยที่จะใ้ใช้เทคโนโลยีใ้เพื่อการศึกษ แต่กล่าวว่า ควรสร้างผู้เรียนใ้มีจิตใจสูงด้วย

วิชัย ตันศิริ (2516 : 34) ได้เสนอข้อคิดว่ เราต้องนำเอาวิทยาศาสตร์มาเป็น เครื่องมือของมนุษย์ ไม่ใช่มนุษย์เป็นเครื่องมือของวิทยาศาสตร์ การจัดการศึกษาในปัจจุบัน และอนาคตทุกระดับ จำเป็นต้องใ้เด็กใ้ได้รับจริยธรรม ในขณะที่เดียวกันก็ใ้เทคโนโลยีและ วิทยาศาสตร์ไปด้วย อีกทั้งใ้เกิดความรู้ความเข้าใจที่จะปรับตัวเองใ้เข้ากับเทคโนโลยีที่- เกิดขึ้นใหม่ ๆ นอกจากนี้ สิบปนนท์ เกตุหัต (2516 : 105, 2525 ก : 61 - 62) ยังใ้เสนอแนะเกี่ยวกับการศึกษาไว้ว่า ควรจะใ้เด็กเห็นภาพของการศึกษาตลอดภาพ ใ้ เด็กเกิดความกระตือรือร้นที่จะติดตอทั้งในทางบวกและทางลบ กล่าวคือ ใ้เห็นภาพวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีทั้งในค่านิยมที่ประ โยชน์และค่านิยมที่ใ้โทษ การศึกษาต้องใ้ใ้เด็กและบุคคลทั่วไป เห็นและแน่ใจว่า บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีผลกระทบอย่างแรงตอสังคม การ สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในโรงเรียน จะต้องโยงเข้ากับชีวิตจริงในลักษณะต่าง ๆ ใ้ ใ้ใ้ ต้องสอนใ้ทุกคนมีความสำนึกใ้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Scientific and Technology Concience) และการศึกษาควรมุ่งในแง่ที่จะพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ อีกทั้งมุ่ง

ให้เด็กเกิดความตระหนักในความจำกัดของทรัพยากรธรรมชาติและนิเวศวิทยาทั้งระหว่างมนุษย์
ต่อมนุษย์ และมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อม

ก่าจัด มงคลกุล (2525 ก : 917) นายกสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ได้
แถลงนโยบายบางประการของสมาคมไว้ว่า . . . การปลูกฝังความรักและความเข้าใจถึง-
ความสำคัญของวิทยาศาสตร์แก่เยาวชนวัยศึกษาเล่าเรียน เป็นสิ่งสำคัญต่อประเทศชาติในระยะ
ยาว สมาคมฯ จึงมีนโยบายที่จะส่งเสริมและสนับสนุนให้มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิทยา-
ศาสตร์ ทั้งในและนอกระบบโรงเรียน เพื่อนักเรียน นักศึกษา ครู อาจารย์ ซึ่งเป็นสมาชิกส่วน
ใหญ่ของสมาคมฯ ใ้รับประโยชน์ได้ตรงกับความต้องการยิ่งขึ้น . . .

เนื่องจากสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย มีนโยบายดังกล่าว สิปันท์ เกตุทัต
และ วิโรจน์ ตันตราภรณ์ (2526 : 256 - 259) จึงได้เสนอแนะว่า สมาคมฯ น่าจะได้
รณรงค์ขอให้วิทยาศาสตร์รวมกลุ่มกันอุทิศเวลาออกไปสนทนา เรื่อง วิทยาศาสตร์กับประชาชน
ทั่วไป เพื่อให้สังคมมองเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น ทั้งนี้เพราะ
ในปัจจุบันการสร้างควมสำนึกให้แก่ประชาชนเห็นความสำคัญของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยียังไม่มี อีกทั้งการศึกษาในระบบโรงเรียนทั่ว ๆ ไปยังอ่อน สอนแต่สิ่งที่เอาไปใช้
ในอาชีพไม่ได้ และ วิโรจน์ ตันตราภรณ์ ยังได้เสนอแนะเพิ่มเติมอีกว่า ทบวงมหาวิทยาลัย
ควรต้องถือเป็นหน้าที่ที่จะช่วยส่งเสริมบรรยากาศทางวิทยาศาสตร์ให้เยาวชนของชาติได้เห็น
ความสำคัญของการศึกษาในด้านนี้ ควรมีหลักสูตรการสร้างนักวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ยังเยาว์วัย
โดยดัดแปลงหลักสูตรที่ใช้กันในปัจจุบันนี้ให้เหมาะสม สอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ
ก่าจัด มงคลกุล (2525 ข : 228) ที่กล่าวว่า ควรสร้างบรรยากาศให้ข้าราชการ เอกชน และ
ประชาชนทั่วไปมีความรอบรู้และเข้าใจถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการ
พัฒนาประเทศ โดยการจัดโปรแกรมประชาสัมพันธ์ทางสื่อมวลชน และส่งเสริมสนับสนุนสมาคม
วิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตั้งศูนย์แก้ปัญหาและสนเทศเทคนิคทางอุตสาหกรรม
จัดอบรมเกษตรกร ชาวประมง ทหาร ฯลฯ ในด้านเทคนิคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาชีพของแต่ละ
ฝ่าย

สิปันท์ เกตุทัต (2515 : 12) ได้เสนอแนะการปรับปรุงการศึกษาวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี ไว้ว่า จำเป็นอย่างยิ่งที่รัฐบาลจะต้องมีคณะกรรมการที่ปรึกษาทางวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี พิจารณากำหนดนโยบายทางวิทยาศาสตร์ให้มีความสำคัญเพื่อให้งานด้านนี้พัฒนาไปพร้อมกับการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม การศึกษา และการพัฒนากำลังคน เน้นความสำคัญของการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกระดับ ตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงระดับสูงสุดในมหาวิทยาลัย

จารุวี สุกบรรทัด (2524 : 53) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทมากในการพัฒนาประเทศ การวางแผนพัฒนาด้านต่าง ๆ ต้องอาศัยการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม และปรับปรุงเทคโนโลยีนั้นเข้ากับสภาพการณ์ ดังนั้น การพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงเป็นนโยบายหลักที่สำคัญประการหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเอเชียพบว่า หลายประเทศได้วางแผนการศึกษาโดยให้ความสำคัญในการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้เป็นอันดับแรก และการขยายตัวทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ก็เป็นไปในทุกระดับ ทั้งระดับประถม มัธยม และอุดมศึกษา ทั้งนี้เพื่อให้บุคคลที่จบการศึกษาในแต่ละระดับสามารถควบคุมธรรมชาติ ควบคุมการผลิต สามารถชนะใจตนเองได้ ตัดสินใจและดำเนินการต่าง ๆ ได้โดยตนเอง กล่าวคือ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะช่วยให้มนุษย์มีความคิดแบบวิทยาศาสตร์ เพื่อจะนำไปพัฒนาศาสตร์แขนงต่าง ๆ โดยไม่ตกเป็นทาสของศาสตร์เหล่านั้นอีกต่อไป (เอคคาร์ ฟอร์ 2519 : 121)

วุฒิ พันธุมนาวิณ (Vutthi Bhanthumnavin 2525 : 91) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่าการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของสังคมจะประสบผลสำเร็จได้ ก็ต่อเมื่ออาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงมาช่วย และยุทธศาสตร์ทางการศึกษาหรือแผนพัฒนาการศึกษา จะเอื้ออำนวยประโยชน์ทั้งในระยะสั้นและระยะยาวในการสร้างความสำเร็จและความมั่งคั่งให้แก่ประเทศนั้น ๆ และได้กล่าวเพิ่มว่า ในแผนพัฒนาการศึกษาสำหรับประเทศที่กำลังพัฒนาทั้งหลายได้เน้นที่การปรับปรุงโครงสร้างของการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกระดับ

ในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ระยะที่ 5 (พ.ศ. 2525 - 2529) ได้เขียนวัตถุประสงค์ไว้ว่า

"เร่งรัดพัฒนาการศึกษาทั้งในค่านปริมาณและคุณภาพให้เหมาะสมกับสภาพความต้องการในการพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมของประเทศ . . ." ซึ่งคณะกรรมการได้อนุมัติในหลักการ และให้ข้อสังเกตว่า

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 5 ควรเน้นการพัฒนาการศึกษาออกโรงเรียน และการพัฒนาสังคมให้สอดคล้องกับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการอุตสาหกรรม ที่สัมพันธ์กับการเกษตรให้มากยิ่งขึ้น กล่าวคือ การจัดการศึกษาจะต้องคำนึงถึงสภาพทางเศรษฐกิจ และสังคมของชาติ ทั้งนี้เพื่อช่วยให้เกิดการพัฒนากันต่าง ๆ ตามมานั่นเอง

เนื่องจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้มีความเจริญก้าวหน้าและขยายตัวไปอย่างรวดเร็ว พงษ์ สะเพียรชัย (2525 : 66 - 67) จึงชี้ให้เห็นว่า ในอีก 20 ปีข้างหน้า ถ้าหากทรัพยากรซึ่งเป็นเชื้อเพลิงมีมากขึ้นตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้ศึกษาและคาดการณ์เอาไว้ ระบบเศรษฐกิจของประเทศก็จะดีขึ้น การศึกษาก็จะดีขึ้นด้วย จึงได้เสนอแนะทางที่เป็นไปได้มากที่สุดทางการศึกษาไว้ว่า คงจะต้องวางแผนเพื่อรับสภาพการณ์ว่าจะทำอย่างไร จึงจะให้คนมาเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ เพราะว่ปัจจุบันนี้ประเทศไทยอ่อนพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อ่อนทั้งแรงจูงใจที่จะให้คนมาเรียนวิทยาศาสตร์และอ่อนทั้งบรรยากาศ นอกจากนี้ พงษ์ สะเพียรชัย ยังเชื่อว่า ในอนาคตการศึกษานอกระบบน่าจะมีบทบาทมากขึ้น อุคม จริยวิลาศกุล (2525 : 69 - 70) กล่าวว่า จากการวิจัยพบว่าประเทศไทยยังกำลังพัฒนาผลผลิต จึงจำเป็นต้องแนะแนวนคนที่กำลังอยู่ในวัยเรียน ให้เป็นผู้รองรับทรัพยากรที่จะตามมา จึงเสนอแนะว่า ในอนาคตเทคโนโลยีน่าจะเข้ามาช่วยในการศึกษาให้มากขึ้น

กล่าวโดยสรุปในอนาคตมีแนวโน้มว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะมีบทบาทต่อการจัดการศึกษามากขึ้นทุกระดับ และจะมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศเพิ่มขึ้น รัฐบาลจึงจำเป็นต้องที่จะต้องกำหนดนโยบายทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นโยบายการศึกษา นโยบายทางเศรษฐกิจและสังคมให้สอดคล้องกัน และควรที่จะปรับปรุงระบบการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกระดับให้เหมาะสมกับสภาพของสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป อันจะเป็นผลต่อการพัฒนาประเทศในทุก ๆ ด้าน

เนื้อหาพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ควรจัดในการศึกษาภาคบังคับ

หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ได้เน้นให้ผู้เรียน คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น กล่าวคือ ให้ผู้เรียนสามารถนำเอาประสบการณ์ ได้แก่ ความรู้ ทักษะ ทักษะคิด ที่ได้จากการเรียน ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำรงชีวิต โดยจัดเป็นมวลประสบการณ์

เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ 4 กลุ่ม คือ กลุ่มทักษะ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย และ กลุ่มการทำงานพื้นฐานอาชีพ

สำหรับเนื้อหาสาระส่วนที่เป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใ้จัดอยู่ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ซึ่งประกอบด้วยหน่วย และหน่วยย่อย ๑ ต่าง ๑ ดังนี้ (ป.5 - 6)

หน่วยที่ 1 สิ่งที่มีชีวิต

หน่วยย่อยที่ 1 ตัวเรา

1. อวัยวะที่สำคัญของร่างกาย
2. โภชนาการ
3. บุคลิกภาพ
4. การออกกำลังกาย การพักผ่อนและนันทนาการ
5. มนุษย์สัมพันธ์
6. อุบัติเหตุและการป้องกัน
7. การปฐมพยาบาล
8. สิ่งเสพติด
9. โรคติดต่อและโรคไม่ติดต่อ
10. สุขภาพของบุคคลในวัยต่าง ๆ
11. สุขภาพของผู้บริโภค
12. การสาธารณสุข

หน่วยย่อยที่ 2 พืช

1. การจำแนกพืชเป็นพืชมีดอกและไม่มีดอก
2. ปัจจัยการดำรงชีวิตของพืช
3. วิธีสืบพันธุ์ และผสมพันธุ์พืชตามกฎหมายของเมนเดล
4. ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และพืช
5. จุลชีววัน โทษของจุลชีววัน

หน่วยย่อยที่ 3 สัตว์

1. ประเภทของสัตว์
2. วิธีการสืบพันธุ์ของสัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว และออกลูกเป็นไข่
3. การส่งวนพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์
4. การแพร่พันธุ์ของจุลชีวัน
5. ประโยชน์และโทษของจุลชีวัน
6. การป้องกันโรคจากจุลชีวัน

หน่วยที่ 2 สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา

หน่วยย่อยที่ 1 สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

1. ดิน
2. หิน ทราย แร่ธาตุ
3. ป่าไม้
4. น้ำ
5. ชีวบริเวณ

หน่วยที่ 3 พลังงานและสารเคมี

หน่วยย่อยที่ 1 แสง

1. การเดินทางของแสง
2. แสงเดินทางผ่านตัวกลางชนิดเดียวกัน และตัวกลางต่างชนิดกัน
3. การสะท้อนแสงและการหักเหของแสง
4. ดวงตากับการมองเห็น

หน่วยย่อยที่ 2 สารและความร้อน

1. สมบัติและสถานะของสาร
2. ผลของความร้อนที่มีต่อสาร
3. การหลอมเหลว การเดือด การกลายเป็นไอ การควบแน่น
4. การนำผลของความร้อนที่มีต่อสาร ไปใช้ในการทำเครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ เช่น เทอร์โมมิเตอร์ เครื่องจักรไอน้ำ ฯลฯ

5. เทอร์โมมิเตอร์

6. การส่งผ่านความร้อนและอุณหภูมิ

หน่วยย่อยที่ 3 แรง แรงแค้น ความกดดัน

1. ชนิดและประโยชน์ของแรงดัน

2. เครื่องมือวัดความกดดันของอากาศ (บารอมิเตอร์)

3. อิทธิพลของความกดดันของอากาศที่มีต่อมนุษย์

4. ความสัมพันธ์ของความกดดันและความร้อน

หน่วยย่อยที่ 4 ไฟฟ้า

1. ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแส

2. การเกิด

3. ข้อแตกต่าง

4. อันตรายจากไฟฟ้า

หน่วยย่อยที่ 5 สารเคมี

1. คุณสมบัติ

2. การเปลี่ยนแปลง

3. สบู่ แชมพู ยาสีฟัน

4. ผงซักฟอก น้ำอัดลม

หน่วยย่อยที่ 4 จักรวาล และอวกาศ

หน่วยย่อยที่ 1 จักรวาล

1. ลักษณะของดาวเคราะห์ที่น่าสนใจ

2. ดาวตกหรือผีพุ่งไต้

3. ลักษณะและวงโคจรของดาวหาง

4. ดาวฤกษ์ในจักรวาล

หน่วยย่อยที่ 2 อวกาศ

1. ประโยชน์การเดินทางสู่อวกาศ

2. ผลที่ได้จากการสำรวจดวงจันทร์และห้วงอวกาศ
3. โครงการเดินทางสู่อวกาศ เพื่อค้นคว้าระบบจักรวาล

(กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ 2521 : 210 - 261)

หลังจากกระทรวงศึกษาธิการ ได้ประกาศใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521 เป็นต้นมา ในระยะแรก ๆ พบว่า เกิดปัญหาในการจัดการเรียนการสอนมาก เนื่องจากผู้สอนไม่คุ้นเคยกับหลักสูตรใหม่ จึงได้มีผู้สนใจทำการวิจัยหลายคน เช่น รัตน์ ยืนนาน, รจนา ภัทรานนท์ และ วิสูตร รอคเชื้อ (2521) ทำการวิจัย เรื่อง "ความคิดเห็นของครู และผู้บริหารเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรประถมศึกษา ปี 2521" ผลการวิจัยพบว่าผู้บริหารการศึกษาและครูประจำการที่สอน ชั้น ป.1 มีความเห็นว่า เนื้อหาในหลักสูตรจัดได้เหมาะสมกับสภาพสังคมไทยในปัจจุบันมาก ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุกัญญา สุจริตจิตร (2522) ซึ่งทำการวิจัย เรื่อง "ปัญหาการเรียนการสอนบูรณาการตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ของครูประถมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดนครราชสีมา" ที่พบว่า เนื้อหาในแผนการสอนบูรณาการตามหลักสูตร พ.ศ. 2521 แทบจะไม่เป็นปัญหาแก่ครู กล่าวคือ เนื้อหาแต่ละเรื่องมีความเหมาะสมดี

ในปี พ.ศ. 2521 ธำรง ชูหิพ ได้ทำการวิจัย เรื่อง "การวิเคราะห์เนื้อหาหลักสูตรหลักสูตรประถมศึกษาที่สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น" เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น และเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูที่สอนตามหลักสูตรใหม่ในโรงเรียนทดลองของแต่ละภาค ตัวอย่างประชากรเป็นครูที่สอนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 และประถมศึกษา ปีที่ 2 ในโรงเรียนทดลองหลักสูตร ของกรมวิชาการ จำนวน 90 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. เนื้อหาหลักสูตรในส่วนที่เป็นวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับสภาพ และความต้องการของท้องถิ่นมาก สามารถนำไปใช้ได้ทันที มี 2 ภาค คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ เรื่อง ตัวเรา พืช สัตว์ ภาคใต้ ได้แก่ เรื่อง พืช สัตว์ แรง การถนอมอาหาร

2. เนื้อหาหลักสูตรในส่วนที่เป็นวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับท้องถิ่นปานกลาง ต้องปรับปรุงแก้ไขบ้าง กอนนำไปใช้ในภาคต่าง ๆ ดังนี้

ภาคเหนือ ไคแก่ เรื่อง ตัวเรา พี่สัตว์ สารเคมี

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ไคแก่ เรื่อง ตัวเรา สัตว์ สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

ภาคใต้ ไคแก่ เรื่อง ตัวเรา สัตว์ สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ เสียง สารเคมี

จักรวาลและอวกาศ

ภาคกลาง ไคแก่ เรื่อง ตัวเรา พี่สัตว์ สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา พลังงาน

สารเคมีทุกหน่วยย่อย จักรวาลและอวกาศ

กรุงเทพมหานคร ไคแก่ เรื่อง ตัวเรา พี่สัตว์ สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา แรง

สารเคมี จักรวาลและอวกาศ

3. เนื้อหาหลักสูตรในส่วนที่เป็นวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นน้อย ต้องปรับปรุงอย่างมากก่อนนำไปใช้ในภาคต่าง ๆ ดังนี้

ภาคเหนือ ไคแก่ เรื่อง สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ความร้อน แสง เสียง

แรง จักรวาลและอวกาศ

ภาคใต้ ไคแก่ เรื่อง สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ความร้อน แสง

ภาคกลาง ไคแก่ เรื่อง สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

กรุงเทพมหานคร ไคแก่ เรื่อง ความร้อน แสง

4. เนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร สอดคล้องกับสภาพ และความต้องการของท้องถิ่นไม่เท่ากัน และครูส่วนใหญ่ทุกภาคมีความเห็นว่า จะต้องปรับปรุงแก้ไข เนื้อหาหลักสูตรบ้างก่อนนำไปใช้ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นนั้น ๆ

จากการติดตามผลและแนะนำการใช้หลักสูตรระดับประถมศึกษา (ชั้น ป.1 - ป.5) ของกรมวิชาการ ปีงบประมาณ 2525 ครูในโรงเรียนส่วนใหญ่มีความเห็นว่า เนื้อหาในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต บางเรื่อง ของบางชั้นไม่เหมาะสมกับวัยของเด็ก และยังพบว่าในแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต บางชั้นตอนขาดความชัดเจน เนื้อหาไม่บอกรายละเอียด อีกทั้งกิจกรรมที่เสนอแนะไว้บางข้อยุ่งยากปฏิบัติตามไม่ได้

จากผลการวิจัยทั้ง 3 เรื่อง และการติดตามผลการใช้หลักสูตร ระดับประถมศึกษา ของกรมวิชาการ ดังกล่าว เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ บางเรื่อง บางชั้น แม้ว่าจะเหมาะสมกับสภาพของท้องถิ่นและสังคมแล้วก็ตาม แต่บางเรื่องคงจะต้องปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพของ-

สังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปมากเช่นปัจจุบันนี้ จึงมีนักวิทยาศาสตร์ และนักการศึกษา ได้แสดงความคิดเห็น และเสนอแนะเกี่ยวกับเนื้อหาสาระส่วนที่เป็นวิทยาศาสตร์ที่ควรจัดในการศึกษาภาคบังคับไว้ ดังนี้

บรูเนอร์ (Bruner อ้างถึงใน ธีระชัย ปุรณโชติ อัดสำเนา : 2) ได้เสนอแนะว่า สิ่งที่น่านำมาสอนนั้น ควรเน้นสิ่งที่เป็นโครงสร้างของวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความคิดรวบยอดที่เป็นหลักใหญ่ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific principles) เพราะเป็นสิ่งที่เกิดการโอนการเรียนรู้ได้ (Transfer of Learning) ซึ่งหมายถึง การนำสิ่งที่เรียนมาก่อน ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งใหม่ในสถานการณ์ใหม่ได้ และ ธีระชัย ปุรณโชติ ให้เหตุผลเพิ่มเติมว่า การที่ต้องสอนสิ่งที่เป็นความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ แทนที่จะสอนข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ เพราะข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์นั้นมีมากมายเกินไป และนับวันจะเพิ่มมากขึ้นจนไม่สามารถบรรจุลงในหลักสูตรได้หมด จึงจำเป็นต้องเลือกเฉพาะสิ่งที่สำคัญที่สุดมาสอน และสิ่งที่จะนำมาสอนนั้นควรมีความสัมพันธ์และมีความหมายต่อตัวเด็ก กล่าวคือ เป็นสิ่งแวดล้อมที่เด็กประสบในชีวิตประจำวันนั่นเอง และที่สำคัญอีกประการหนึ่ง ก็คือ การจัดลำดับเนื้อหาสาระจะต้องคำนึงถึงระดับชั้นของเด็ก ชั้นอนุบาลและชั้นประถมปีที่หนึ่ง ควรจัดให้เด็กได้ทำกิจกรรมที่เป็นประสบการณ์ตรงด้วยตนเองและกับของจริงเท่านั้น ส่วนในชั้นสูงขึ้นไป เด็กจะสามารถคิดในสิ่งที่มีความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลได้สูงขึ้น

พิมล กลกิจ (2525 : 3) ได้เสนอแนะว่าเนื้อหาสาระทางวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ควรจะได้มีการปรับปรุง เนื่องจากเรื่องสำคัญบางเรื่องถูกมองข้ามไป ได้แก่ การศึกษาทางเกษตร เช่น การทำไร่ ทำนา การกำจัดศัตรูพืช ควรจะบรรจุไว้ในวิทยาศาสตร์ด้วย สอดคล้องกับแนวคิดของ กอ สวัสดิ์พาณิชย์ และคณะ (2524 : 10) ที่กล่าวว่า การจัดการศึกษาของไทยในอนาคต ไม่ว่าจะจัดอยู่ในรูปแบบใด ระดับใดก็ตาม จะต้องเน้นวิชาชีพทางด้านเกษตรให้มากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน และการเกษตรที่จัดนั้น จะต้องเน้นทางด้านการใช้เทคนิควิทยา และการจัดการ (Intensive Agriculture) มากกว่าการขยายพื้นที่เพาะปลูกและจะต้องเป็นเกษตรเพื่อการค้า (Commercial Agriculture) เพื่อให้การผลิตเกษตรแผนใหม่ เข้าแทนที่เกษตรแผนเดิม (Traditional Agriculture)

สิปปนนท์ เกตุทัต (Sippanondha Ketudut 1981 : 14 - 15) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า เนื้อหาสาระทางวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา สำหรับประเทศที่กำลังพัฒนาทั้งหลาย ควรจะพยายามให้เข้าได้กับสถานการณ์ในชีวิตจริงให้มากที่สุด และเข้ากับสภาพแวดล้อมของโรงเรียนได้ สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ก็ควรจะสอนรวมกับวิชาอื่น ๆ เช่น วิชาทักษะ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต วิชาบูรณาการ และวิชาทักษะในการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ วุฒิ พันธุมนาวิน (Vutthi Bhanthumnavin 2525 : 92) ที่กล่าวว่า การศึกษาในระดับประถมศึกษาสำหรับประเทศที่กำลังพัฒนาจะเน้นหนักที่การแนะแนวในวิชาต่าง ๆ และการปฏิบัติเพื่อที่จะสร้างความสนใจของนักเรียน ให้มีต่อธรรมชาติมากที่สุด ส่วนเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นมุ่งที่จะให้คนรู้จักกับการนำเอาสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่แล้วมาใช้ให้เป็นประโยชน์

ในปี ค.ศ. 1979 ประเทศสาธารณรัฐเกาหลี ได้มีการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา หลักสูตรใหม่ได้นับถึงความต้องการทางสังคม และผลกระทบต่อสังคมที่เกิดจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็ว เช่น ปัญหาการเสื่อมโทรมของจิตใจและมลภาวะ เน้นสถานการณ์หรือปัญหาในชีวิตจริง (UNESCO 1981 : 28) ส่วนปากีสถาน ได้มีการปฏิรูปหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1973 โดยใช้หลักสูตรเหมือนกันทั้งประเทศ ในหลักสูตรทุก ๆ เกรด จะบอกรายการความคิดรวบยอด โดยแบ่งออกเป็น 3 หัวข้อใหญ่ ๆ คือ สิ่งมีชีวิต สสาร และพลังงาน โลกและจักรวาล ซึ่งจะนำไปสัมพันธ์กับชีวิตจริง ส่วนแบบเรียนและคู่มือครูถูกสร้างโดยคณะกรรมการการศึกษาในท้องถิ่น ทำให้สามารถนำความคิดรวบยอดต่าง ๆ ไปสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม ของท้องถิ่นได้ จึงเป็นผลให้การสอนมีความแตกต่างและเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของท้องถิ่นมากขึ้น (UNESCO 1981 : 19)

สำหรับประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2521 ซึ่งเป็นปีที่ประกาศใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้มีการประชุมปฏิบัติการเพื่อกำหนดแนวความคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา เมื่อวันที่ 10 - 14 เมษายน 2521 ที่ประชุมได้เสนอวัตถุประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาไว้ ดังนี้

1. ให้นักเรียนมีความเข้าใจในความรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานที่จะทำให้เด็กเข้าใจ-
สิ่งแวดล้อม และดำรงชีวิตอยู่ได้ควยดี

2. ปลุกฝังให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้น ที่จะนำไปใช้
ในการคิดแก้ปัญหา

3. นำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในชีวิประจำวัน

จากวัตถุประสงค์ดังกล่าว ได้มีการเสนอหัวข้อทางวิทยาศาสตร์ที่ควรจัดในระดับ
ประถมศึกษา ซึ่งมีสาระสำคัญ ดังนี้

1. สิ่งมีชีวิต

- คน (ตัวเรา)
- สัตว์
- พืช
- จุลินทรีย์ (จุลชีวัน)

2. แรงแและพลังงาน

- ลม
- แรงแและการเคลื่อนที่
- เชื้อเพลิง
- แม่เหล็ก
- การถ่ายทอดพลังงาน
- ความร้อน แสง เสียง
- ไฟฟ้า
- การเปลี่ยนแปลงพลังงาน
- แรงแโน้มถวง
- พลังงาน (นิวเคลียร์)

3. โลก และจักรวาล

- ทะเล
- แม่น้ำ

- ภูเขา
- ทองฟ้า
- คิน ทิน แร
- กลางวัน กลางคืน ข้างขึ้นข้างแรม น้ำขึ้นน้ำลง
- การเปลี่ยนแปลงของผิวโลก
- แผลงน้ำ
- ดวงอาทิตย์ สุริยุปราคา
- ดวงจันทร์ จันทรุปราคา
- ดวงดาว
- ฤดูกาล
- เวลา
- รุ่งกินน้ำ

4. สสาร

- ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ
- โลหะ อโลหะ
- ธาตุ สารประกอบ ของผสม

5. วิทยาศาสตร์ และชีวิตประจำวัน

- เครื่องใช้และเครื่องอำนวยความสะดวกภายในบ้าน
- เครื่องผ่อนแรง
- เครื่องมือทางการเกษตร
- เครื่องกล
- เครื่องสื่อสารคมนาคม (เครื่องมือ)
- เครื่องซัง ตวง วัด

6. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

- ประชากร
- ระบบนิเวศน์

- การอนุรักษ์ธรรมชาติ
- มลภาวะ
- ภัยจากสิ่งแวดล้อม (ฟ้าผ่า น้ำท่วม ความแห้งแล้ง)

(สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สสวท. 2521 : 2 - 4)

สำหรับประเทศอินเดีย ได้กำหนดเนื้อหาสาระทางคานวิทยาศาสตร์ ในระดับ
ประถมศึกษาไว้ดังนี้

1. จักรวาลของเรา
2. อากาศ น้ำ และลมฟ้าอากาศ
3. ดิน หิน และแร่
4. แรง งาน และพลังงาน
5. สสาร และวัตถุ
6. บ้าน และเครื่องนุ่งห่ม
7. ชีวิตพืช
8. ชีวิตสัตว์
9. มนุษย์และโลกของเขา
10. ร่างกายมนุษย์ สุขภาพ และอนามัย

(สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สสวท. เอกสารหมายเลข 17, 2521 : 2)

ถ้าพิจารณาเนื้อหาต่าง ๆ ดังกล่าว แลวนำมาเปรียบเทียบกับเนื้อหาสาระทาง
วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรประถมศึกษาปัจจุบัน จะพบว่า เนื้อหาสาระของประเทศอินเดีย และ
เนื้อหาสาระที่ประชุมเสนอไว้ ได้เน้นถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน และมีความ
สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมมากกว่าเนื้อหาในหลักสูตรประถมศึกษาปัจจุบัน และจากแนวคิดของบุคคล
ต่าง ๆ อีกทั้งผลการวิจัยที่ได้ออกมาแล้ว จึงสามารถสรุปได้ว่า เนื้อหาสาระทางคานวิทยา-
ศาสตร์ในระดับประถมศึกษาของไทย ควรจะต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ให้เหมาะสมกับสภาพ
ของสิ่งแวดล้อมและสังคมที่เปลี่ยนไป โดยนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชีวิต
ประจำวัน ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และความรู้ทางคานเกษตรกรรม มาบรรจุ

ไว้ในหลักสูตรการศึกษาภาคบังคับในอนาคต เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอเพียงที่จะนำไปใช้ในการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในการศึกษาภาคบังคับ

เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในหมู่นักการศึกษา นักการศึกษาวิทยาศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์ว่า ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้นในเยาวชนตั้งแต่เริ่มเข้าเรียนในระดับประถมศึกษา ดังที่วารสาร ชัยโอกาส (2521 : 1) โคลลาวไวว่า " . . . การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เป็นระดับที่ต้องวางพื้นฐาน และปลูกฝังให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะต่าง ๆ . . . " และ พจน ะเพียรชัย (2517 : 49) กล่าวว่า " . . . ผู้ที่ได้ชื่อว่าเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ดี ควรเป็นผู้ที่มีความรู้ในทางวิทยาศาสตร์ และเป็นผู้ที่มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ด้วย เพราะทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการที่จะทำให้บุคคลแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ ได้ อยู่เสมอ . . . "

สืบเนื่องจากวิทยาศาสตร์ หมายรวมถึง เนื้อหา สาระ ที่เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ ชีระชัย ปุรณโชติ (อัครสำเนา : 1) จึงมีความเห็นว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ควรสอนให้ครบทั้ง 3 องค์ประกอบดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของ พิทักษ์ รักษพลเดช (2525 : 50) นิดา สะเพียรชัย และคณะ (2523 : 8) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นั้น ต้องให้ผู้เรียนได้ทั้งตัวความรู้ซึ่งเป็นผลิตผลทางวิทยาศาสตร์ และไต่ทั้งกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งหมายถึง วิธีการทางวิทยาศาสตร์และทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปด้วย เพื่อเป็นพื้นฐานในการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ต่อไป

เท่าที่เป็นมาหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์มักเน้นความรู้เป็นส่วนใหญ่ โดยให้ความสนใจทางด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เพียงเล็กน้อย โดยเฉพาะการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ครูมักจะสอนแต่เนื้อหาสาระที่เป็นความรู้ และข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น ไม่คอยคำนึงถึงวิธีการวิทยาศาสตร์ เป็นเหตุให้นักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาไปแล้ว ไม่สามารถนำวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้

จาง พรายแยมแซ (2517 : 1) ได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมฯ เด็กไทยของเรามีโอกาสได้เรียนวิทยาศาสตร์มานานแล้ว แต่เขาไม่มีโอกาสที่จะได้รับการถ่ายทอด เพื่อให้เกิดการเรียนรู้แบบเสริมสร้างสติปัญญาอย่างถูกต้องและสมบูรณ์พอที่จะเกิดทักษะและความสามารถที่นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันได้

ปัจจุบันนี้ปรัชญาการจัดการหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ เปลี่ยนมาเน้นทั้งความรู้และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตร และทันกับความจริงก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิปปนนท์ เกตุทัต (2515 ข : 1) จึงเสนอแนะการจัดการเรียนการสอนในยุคนี้ว่า ในยุคนี้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จะไม่เน้นเรื่องเนื้อหาวิชา แต่จะเน้นเรื่องสังกะย (concept) หรือความหมายรากฐานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ให้นักเรียนได้รู้จักวิธีการที่นักเรียนได้มา ซึ่งสูตร และการค้นพบต่าง ๆ ไม่ใช่ให้นักเรียนท่องสูตรต่าง ๆ เหมือนที่ผ่านมา ให้นักเรียนลองตั้งปัญหา และตอบปัญหาด้วยตนเอง แทนที่จะดูรูปจากตำรา หรือคู่มือทำการทดลอง ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีทักษะทางวิทยาศาสตร์

ทักษะทางวิทยาศาสตร์ เป็นส่วนหนึ่งของคำว่า "วิทยาศาสตร์" วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีกฎเกณฑ์ และมีระเบียบวิธี การศึกษาวิทยาศาสตร์จึงต้องมีการค้นคว้า ทดลอง เพื่อหาข้อเท็จจริงและพิสูจน์กฎเกณฑ์บางสิ่งบางอย่าง วิธีการศึกษาจึงเปรียบเสมือนเครื่องมือที่จะใช้ในการค้นคว้าให้ได้ข้อสรุปจากการทดลอง ดังนั้น วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่เป็นแหล่งสะสมความรู้ แต่ยังรวมวิธีการที่ใช้แก้ปัญหา และทำให้เกิดความงอกงามทางสติปัญญาด้วย ในขณะที่ทำการทดลอง ผู้ทดลองมีโอกาสฝึกฝนทั้งในด้านปฏิบัติ และพัฒนาความคิดไปด้วย พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบนี้ เรียกว่า ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ (พจนัน สะเพียรชัย 2517 : 49)

สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2526 เอกสารหมายเลข 9 : 1 - 16) ได้แบ่งและอธิบายความหมายของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาไว้ ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต (Observation) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

2. ทักษะการวัด (Measurement) หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสม และถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ

3. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification) หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์ อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง Space/space และ Space/time หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครอบครอง ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปซของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

5. ทักษะการคำนวณ (Using Number) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุ และการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณ โดยการ บวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้ออกจากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ ซึ่งอาจเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ กราฟ สมการ เขียน บรรยาย เป็นต้น

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้ออกจากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้ หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ (Prediction) หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลองโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎี ที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยในการสรุป

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน สมมติฐานที่ตั้งไว้อาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining operationally) หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตและวัดได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables) หมายถึง การชี้แจงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

12. ทักษะการทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบ หรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion) หมายถึง การแปลความหมาย หรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่

วิธีที่จะสอนให้นักเรียน เกิดทักษะกระบวนการดังกล่าว ผู้สอนจะต้องพิจารณาว่า กระบวนการใดที่เหมาะสมกับเนื้อหาและมีจุดมุ่งหมายตรงกับสิ่งที่ต้องการจะสอน ก็ให้เลือกกระบวนการเหล่านั้นไปสอน กล่าวคือ ในแต่ละเนื้อหาผู้สอนอาจจะใช้กระบวนการใดกระบวนการหนึ่ง หรือใช้หลาย ๆ กระบวนการก็ได้

มอร์ และ แบลงเคนชิป (Moore and Blankenship 1977 : 337 - 345) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแล้วให้ข้อคิดว่า ในการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กนั้น ครูควรมีประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับสังคม และควรฝึกวิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของแยเกอร์ (Yager 1981 : 12 - 13) ที่กล่าวว่า การศึกษาทางวิทยาศาสตร์มีพื้นฐานมาจากเนื้อหาของวิทยาศาสตร์ กับสภาพของสังคมที่เกี่ยวข้องกัน

สำหรับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือระเบียบวิธีวิทยานั้น นักการศึกษาทั่วไป มีความเชื่อกันว่า ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ถ้าทำตามขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้ว ก็จะ สามารถแก้ปัญหาให้สำเร็จลุล่วงไปได้

สุขุม ศรีธัญรัตน์ (2521 - 2522 : 7) กล่าวว่าเมื่อนักวิทยาศาสตร์เกิดความสนใจ หรือมีปัญหาก็จะตั้งตนหาหาคำตอบหรือคำอธิบาย โดยจะเริ่มตั้งข้อสันนิษฐานขึ้นก่อน แล้ว กำหนดวิธีการสังเกต หรือวิธีทดลองเกี่ยวกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ที่สนใจหรือมีปัญหานั้น ๆ จาก การสังเกตหรือการทดลองนี้ ก็จะได้อะไรหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ รวบรวมไว้

วิธีการหาคำตอบของนักวิทยาศาสตร์ดังกล่าว เรียกว่า ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ซึ่ง สุวัฑฒ์ นิยมคำ กล่าวไว้ว่า อาจแบ่งออกเป็น 3 หรือ 5 หรือ 6 ขั้นตอนก็ได้ แต่ที่อยู่ในแนวเดียวกัน อันประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน เพื่อคาดคะเนคำตอบ
3. ทำการทดลอง
4. ทำการสังเกต
5. ทำการรวบรวมข้อมูล
6. ลงข้อยุติ (สุวัฑฒ์ นิยมคำ 2517 : 32)

จึงกล่าวได้ว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้น จะต้องอาศัยประสบการณ์ การสังเกต การทดลอง และความสนใจที่คึกคัก อันมีเหตุผลเป็นสำคัญ สุขุม ศรีธัญรัตน์ ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า การที่นักวิทยาศาสตร์จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาหาความรู้ให้ได้ผลดีเพียง ไหนั้นขึ้นอยู่กับการศึกษา การกระทำ ซึ่งอาจถือเป็นอุปนิสัยของนักวิทยาศาสตร์ผู้นั้นด้วย การคิด การกระทำนี้ เรียกว่า ทักษะเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific attitude)

ประหยัด จันทร์ขมภู และ ประสพสันต์ อักษรมัต (2518 : 22) และ สุชาติ โพธิวิทย์ (2523 : 25) ได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับทักษะเชิงวิทยาศาสตร์ว่า ในการจัดการ เรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ควรจะฝึกฝนให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน เพราะว่าเมื่อเกิดขึ้นแล้ว มีประโยชน์มาก จะช่วยให้อยากศึกษาหาความรู้ และสามารถปฏิบัติกิจการต่าง ๆ ได้ผลดีเสมอ

ผู้ที่ทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ จะมีลักษณะดังนี้

1. อยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดล้อม ชอบแสวงหาความรู้
2. ใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล
3. ไม่เชื่อโชคลาง หรือคำทำนายที่ไม่มีเหตุผล
4. ไม่ยอมสรุปอะไรง่าย ๆ จากการทดลองเพียงครั้งเดียว
5. ยอมรับนับถือความคิดเห็นของผู้อื่น
6. เป็นผู้ที่ช่างสังเกต ละเอียคลอ รอบคอบ
7. เป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์ ไม่ลำเอียง ยุติธรรม

ฯลฯ

ธีระชัย ปุรณโชติ (อค์สำเนา : 4) และ มนัส รัตนคิลก ณ ภูเก็ท (2521 : 25) มีความเห็นสอดคล้องกันว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะมีประสิทธิภาพ ถ้าเริ่มบทเรียนด้วยปัญหา ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสนใจ อยากรู้อยากเห็น และครุควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมหลาย ๆ อย่าง เช่น การทดลอง การอภิปราย ฯลฯ จะเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ และช่วยตนเองในการเรียนได้

สำหรับการสอนให้ผู้เรียนช่วยตนเองได้นั้น ประศักดิ์ ถาวรยุคิการัด (2525 : 296) ประสิทธิ์ เจริญขวัญ (2525 : 232) พุดพิงศ์ วรวิมล (2525 : 232) และ อุแก้ว บ. บีเวอร์ (2525 : 296) มีความเห็นสอดคล้องกันว่า ผู้สอนต้องเปิดใจกว้าง ยอมรับฟังเหตุผล เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามข้อสงสัย ให้ได้คิด ได้คนควา ทำการทดลองด้วยตนเอง ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น และ บีทรึช (Beatrice 1964 : 23 - 32) กล่าวว่า ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น โดยที่ไม่ต้องลอกเลียนแบบผู้สอน ตลอดเวลา ทั้งนี้เพราะการเรียนรู้อาชีววิทยาศาสตร์จะเป็นไปตามลำดับขั้นตอน ซึ่งเป็นการยากที่จะให้ผู้เรียนเข้าใจคลึ่กซึ่กด้วยตนเองตามลำพัง ควรจะให้ผู้เรียนได้ปรึกษาหารือซึ่กกัน และกัน ไคแก้ปัญหาต่าง ๆ รวมกันก็จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจไคเร็วซึ่กขึ้น กล่าวคือ ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากกลุ่มของผู้เรียนเองบ้าง

วรวิทย์ วศินสรากร (2515 : 47 - 56) มีความเห็นว่า ในการสอนวิทยาศาสตร์ ครูต้องพยายามให้มีกิจกรรมที่นักเรียนจะได้เรียนด้วยกาปฏิบัติให้มากที่สุดเท่าที่จะทำ

ได้ ซึ่งอาจจะเป็นการทดลอง การสังเกตจากของจริงหรือการใช้วัสดุทัศนอุปกรณ์ สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์โดยวิธีให้นักเรียนได้ทดลองและปฏิบัติด้วยตนเองนั้น เป็นวิธีที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า ดี เพราะการทดลองและการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนได้ค้นพบความจริง เกิดความเข้าใจ และเกิดความศรัทธาในสิ่งที่เรียนได้ สอดคล้องกับ มังกร ทองสุกดี (2525 : 571 - 572) ที่กล่าวว่าการสอนด้วยการทดลองหรือการใช้ของปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือจัดกิจกรรมด้วยตนเองและยังช่วยให้เด็กมีส่วนร่วมในขบวนการ ซึ่งถือว่าเป็นคุณลักษณะพิเศษเฉพาะของวิชาวิทยาศาสตร์เท่านั้น การที่เด็กได้รับประสบการณ์ตรงจากของปฏิบัติการนั้น ถือว่า เป็นขบวนการเรียนการสอนที่มี ศึกษาระดับสูงที่สุด

ธีระชัย ปุรุณโชติ (2516 : 33) ได้กล่าวถึงการสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ว่า ครูจำเป็นจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในปรัชญาทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาของการเรียนรู้เป็นอย่างดี อีกทั้งจะต้องมีทักษะเพียงพอในการสอน จึงจะสามารถถ่ายทอดความรู้ และสามารถนำให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างฉลาด โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งยังสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้

สำหรับวิธีสอนวิทยาศาสตร์นั้น มีอยู่หลายวิธีด้วยกัน ผู้สอนจะใช้วิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ในการสอนที่ตั้งไว้ในบทเรียนนั้น ๆ บางครั้งผู้สอนอาจจะต้องใช้วิธีสอนหลาย ๆ วิธีในบทเรียนเดียวกัน จึงไม่อาจกล่าวได้ว่าวิธีสอนแบบใดดีที่สุดสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ แต่อย่างไรก็ตาม ธีระชัย ปุรุณโชติ ได้เสนอแนะเพิ่มเติมว่า ครูควรหลีกเลี่ยงการใช้วิธีสอนอย่างใดอย่างหนึ่งซ้ำซากเพียงวิธีเดียว จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่าย ไม่สนใจการเรียนการสอนเท่าที่ควร

จากการประชุมประเทศสมาชิกขององค์การยูเนสโกเกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ในชีวิตจริง ปรากฏว่า วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาศึกษาในแต่ละประเทศ ใช้วิธีสอนแบบให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และมุ่งให้นักเรียนทำกิจกรรมด้วยตนเอง มีการใช้กิจกรรมและวัสดุที่ได้จากสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติของเด็ก มุ่งเน้นการสอนวิทยาศาสตร์ในฐานะเป็นกรรมวิธีมากกว่าการสอนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับวิธีสอนที่ใช้ ได้แก่ การสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry) การค้นพบ (Discovery)

วิธีการแก้ปัญหา (Problem solving approaches) คือ มีการใช้ประสบการณ์ที่ค้นพบด้วยตนเอง และมีการบูรณาการรวมหน่วย (Integration) ในบางประเทศได้เน้นวิธีการเรียนการสอนแนวใหม่ให้สัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายทางสังคมที่กว้างขึ้น (UNESCO : 1975 : 6)

ในการจัดการเรียนการสอน ไม่ว่าผู้สอนจะใช้การสอนแบบใดหรือสอนวิชาใดก็ตาม ผู้สอนต้องใช้คำถาม เพื่อเป็นการกระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิด ยิ่งเป็นการสอนที่ต้องการให้ผู้เรียน ได้ฝึกทักษะต่าง ๆ และเกิดความคิดสร้างสรรค์ หรือเกิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง เช่น การสอนวิทยาศาสตร์ คำถามยิ่งมีความสำคัญมาก การใช้คำถามที่เหมาะสมจะทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์กับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

สำหรับความคิดสร้างสรรค์นั้น ทักษิณี บุญเติม (2526 : 32 - 33) กล่าวว่า สามารถพัฒนาได้หาใดฝึกคิดอย่างสร้างสรรค์อยู่เสมอ และ ทักษิณี บุญเติม ได้ให้ความหมายของคำว่า "ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์" ไว้ว่า หมายถึง การแสดงความคิดริเริ่ม ความยืดหยุ่น และความคล่องของการคิดในการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

ดังที่กล่าวแล้วว่า "คำถาม" มีความสำคัญมากในการเรียนการสอน เพื่อที่จะพัฒนาทักษะต่าง ๆ และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ผู้สอนจึงจำเป็นต้องฝึกทักษะในการใช้คำถาม และในการสอนทุกครั้งผู้สอนควรที่จะเตรียมคำถามไว้ล่วงหน้าเสมอ

สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สสวท. (2520 : 9 - 10) ได้แบ่งคำถามออกเป็น 5 ชนิด ดังนี้

1. คำถามที่นำไปสู่การสังเกต เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เพื่อรับรู้และรวบรวมข้อมูล สำหรับวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาต่อไป คำถามชนิดนี้เป็นคำถามพื้นฐานที่สำคัญในการแก้ปัญหาคือวิธีการทางวิทยาศาสตร์
2. คำถามที่นำไปสู่การอธิบาย คือ คำถามที่ผู้ตอบต้องใช้ข้อมูล แปลความหมายข้อมูลหรือกราฟรวมทั้งการสรุปผลในการตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง

3. คำถามที่นำไปสู่การสร้างสมมติฐาน คือ คำถามที่มุ่งให้ผู้ตอบคาดคะเนว่า
 อย่างมีเหตุผลโดยใช้ความรู้เดิม หรือจากข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมได้ไปใช้ในการคาดคะเนว่า
 จะมีอะไรเกิดขึ้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงบางสิ่งบางอย่างของสถานการณ์นั้น ๆ

4. คำถามที่นำไปสู่การออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร คือ คำถามที่
 ผู้ตอบจะต้องนำเอากฎเกณฑ์ หรือความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ มาใช้ในการออกแบบการทดลอง
 เพื่อทดสอบสมมติฐาน และมีการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ที่จะมีผลต่อการทดลอง

5. คำถามที่นำไปสู่การนำไปใช้ คือ คำถามที่ผู้ตอบจะต้องนำเอาความรู้
 หรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในสถานการณ์ใหม่ ๆ

จะเห็นได้ว่าคำถามต่าง ๆ ดังกล่าว เป็นคำถามที่ส่งเสริมให้ผู้ตอบเกิดพฤติกรรม
 ต่าง ๆ อีกทั้งได้พัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ดังนั้น ผู้สอนไม่ควรที่จะใช้คำถามเพียง
 ชนิดใดชนิดหนึ่งเท่านั้น แต่ควรที่จะเลือกใช้คำถามให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ของบทเรียนนั้น ๆ

อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในทุกระดับ จะมีประสิทธิภาพ
 และบรรลุผลตามจุดหมายของหลักสูตรหรือไม่ ย่อมขึ้นอยู่กับครูผู้สอนเป็นสำคัญ

จากผลการวิจัยของ กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ (2524) เรื่อง "การ
 ศึกษาพฤติกรรมการเรียนการสอนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 - 2" พบว่า ครูส่วนใหญ่ที่สอนกลุ่ม
 สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ยังคงใช้วิธีสอนแบบเดิม คือ ครูตั้งคำถามให้นักเรียนตอบมีอัตรา
 สูงสุด และรองลงมาครูอธิบาย และจากการ "ติดตามผล และแนะนำการใช้หลักสูตรระดับ
 ประถมศึกษา ปีงบประมาณ 2524" ของ กรมวิชาการ เช่นเดียวกัน ปรากฏว่า วิธีสอนกลุ่ม
 สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ครูส่วนใหญ่ยังคงใช้วิธีการเดิม คือ บอก อธิบาย และสรุปให้
 นักเรียนจด การให้นักเรียนไปค้นคว้าหรือทดลองแล้วมาสรุปร่วมกันมีบ้างแต่ไม่มากนัก ข้อ
 ขบพร่องเหล่านี้อาจจะเกิดจากหลายสาเหตุ ควรจะต้องหาทางปรับปรุงต่อไป

แซลโวซา (Salvosa 1974 : 93) กล่าวว่า ขอบบพร่องอีกประการหนึ่งในการ
 การสอนวิทยาศาสตร์ คือ ครูมีความรู้ไม่เพียงพอในวิชาที่สอน แต่สำหรับชั้นประถมต้นนั้นครูไม่
 จำเป็นต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญในวิชาที่สอน แต่ควรมีความรู้กว้าง ๆ ว่า วิทยาศาสตร์คืออะไร
 และรู้วิธีว่าจะทำการศึกษาวิธีการทั่วไปทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างไร พรพรรณ ไชยประภาพ
 (2522) ได้ทำการวิจัย เรื่อง "ความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์"

พบว่า สมรรถภาพที่มีความสำคัญมากของครูวิทยาศาสตร์ เรียงตามลำดับ คือ

1. มีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอน
2. มีความสามารถในการใช้เทคนิคและวิธีสอนอย่างมีประสิทธิภาพ
3. มีความสามารถในการเลือกเทคนิคและวิธีสอนได้อย่างเหมาะสม
4. มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
5. มีทักษะภาคปฏิบัติในห้องทดลองวิทยาศาสตร์
6. มีการแสวงหาความรู้อย่างสม่ำเสมอ
7. มีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร
8. มีทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์
9. ความเป็นครู
10. มีความสามารถในการใช้จิตวิทยาการเรียนการสอน
11. มีความสามารถในการเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

จากแนวความคิดของบุคคลหลายฝ่าย และจากผลการวิจัยสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในการศึกษาภาคบังคับต่อไปในอนาคต ครูผู้สอนจะต้องปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับหลักสูตร และทันกับความจริงก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กล่าวคือ จะต้องฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบอันสำคัญ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเองได้ ควบคู่ไปกับการสอนเนื้อหาความรู้ และในการปลูกฝังทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ ผู้สอนก็ควรที่จะปลูกฝังให้นักเรียนตั้งแต่ยังเล็ก ๆ ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งสำคัญสำหรับเด็กไทย อันจะเป็นผลให้พลเมืองในอนาคต มีคุณภาพและประเทศมีความเจริญก้าวหน้าสืบไป

การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ และการดำรงชีวิต

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นปัจจัยที่สำคัญในกระบวนการผลิต โดยเฉพาะประเทศไทยซึ่งมีทรัพยากรจำกัด ประกอบกับทรัพยากรธรรมชาติที่เคยมีอยู่ได้เสื่อมโทรมลงมาก ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องเร่งรัดให้มีการพัฒนาและนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาใช้

ในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิต และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ให้ได้ผลต่อการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร อุตสาหกรรม และการพลังงานมากขึ้น

ตลอดระยะเวลาของแผนพัฒนา เศรษฐกิจ และสังคมที่ผ่านมามีการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนายังอยู่ในวงจำกัด และไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ โดยเฉพาะประชาชนในชนบทยังไม่สามารถรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมได้อย่างทั่วถึง ส่วนในภาคอุตสาหกรรมและภาคเศรษฐกิจอื่น ๆ ผู้ประกอบการยังไม่ตระหนักถึงการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเท่าที่ควร เทคโนโลยีที่ใช้ส่วนใหญ่ นำเข้าจากต่างประเทศ โดยมีได้มีการกลั่นกรองให้เหมาะสมกับสภาพทางเศรษฐกิจ และสังคมของไทย (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการ เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2524 : 121)

จากปัญหาและสาเหตุของความล่าช้า ของการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชนบท อันเนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศประมาณ 80% ที่อาศัยอยู่ในชนบทมิได้ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต หรือในการประกอบอาชีพดังกล่าว มีผลทำให้คุณภาพของชีวิตด้อยและมีรายได้น้อย ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป และรัฐบาลก็ได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงได้กำหนดแผนการใช้และการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ในแผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2525 - 2529) โดยมีแนวนโยบายสรุปได้ดังนี้

ให้มีการกระจายเทคโนโลยีที่มีอยู่แล้วให้ทั่วถึง ตลอดจนการคัดแปลงเทคโนโลยีที่นำมาจากต่างประเทศ มาปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพของประเทศไทย ส่งเสริมให้มีการค้นคิดการพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศไทยขึ้นมาใช้เอง สร้างสิ่งจูงใจให้ประชาชนนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิต และการใช้ทรัพยากรของประเทศให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศอุตสาหกรรมทางเกษตรการพัฒนาทางด้านนี้ จะช่วยให้พลเมืองส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรมดีขึ้น บรรณเจด บัญชี (2524 : 39) จึงได้เสนอแนะว่า ในอีก 10 ปีข้างหน้า การที่จะเพิ่มผลผลิตการเกษตรในประเทศให้สูงขึ้น รัฐจำเป็นต้องนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาปรับใช้กับการเกษตรรูปแบบเก่าโดยเร็วที่สุด เพื่อยกระดับรายได้ให้แก่เกษตรกรในระยะสั้นและในระยะยาวรัฐจะต้องตั้งเป้าหมายการเพิ่มผลผลิต

และประสิทธิภาพการผลิตไว้ให้แน่นอน อาณัติ อากาศ (2524 : 20) กล่าวว่า การพัฒนาประเทศซึ่งมีประชากรส่วนใหญ่อยู่ในภาคเกษตรกรรมนั้น รัฐบาลและภาคเอกชนจำเป็นต้องลงทุนในธุรกิจต่าง ๆ โดยอาศัยภาคเกษตรเป็นพื้นฐาน แม้แต่ระบบการศึกษา และระบบสังคมต่าง ๆ ก็ควรจะสร้างรอบภาคเกษตรกรรมเช่นเดียวกัน และ เสนาะ อุนากุล (2526 : 192) ได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาเกษตรว่า ควรทำในลักษณะที่ให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นกว่าเดิม ซึ่งต้องอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการที่จะทำใหม่การใช้ ดิน น้ำ ปุ๋ย ยาฆ่าแมลง เครื่องมือเครื่องจักรทางการเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศ อรุณ สรเทศน์ (2525 : 11) กล่าวว่า ควรจะเริ่มต้นจากการทำจริงจังกั้นในระดับขนาดย่อมและขนาดกลาง ส่วนอุตสาหกรรมในครอบครัวและหัตถกรรม ก็ควรจะทำกันโดยเลือกอุตสาหกรรมหรือวัตถุดิบที่ทำได้ในท้องถิ่นนั้น ๆ แล้วพัฒนาขึ้นมาให้ดีขึ้นโดยใช้ความรู้ ประสบการณ์ และเทคโนโลยีที่ได้จากการค้นคว้า และการวิจัย

ระพี สาคริก (2525 : 13) ได้ชี้ให้เห็นถึงปัญหาของประเทศไทยขณะนี้ว่า อยู่ที่ทรัพยากรยังไม่ได้รับการใช้ให้เกิดประโยชน์เท่าที่ควร อีกทั้งส่วนที่ได้ใช้ไปแล้วก็ปล่อยให้ทรุดโทรมไป ขาดการปรับปรุงและบำรุงรักษา เป็นผลให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก กำจัด มงคลกุล (2525 : 222) และ ไพโรจน์ ศิริธมกุล (2523 : 3) มีความเห็นสอดคล้องกันว่า ในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือ การนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ให้เป็นประโยชน์ให้มากที่สุด โดยการนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาเปลี่ยนทรัพยากรธรรมชาติให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทั้งภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และบริการ

สำหรับการนำเทคโนโลยีมาใช้นั้น สุรพล สุคารา (อัคส์นา : 13) กล่าวว่า จะต้องเลือกสรร เทคโนโลยีที่เหมาะสม ซึ่งจะต้องคำนึงถึงสภาพการณ์ของชุมชน และควรจะเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้ชุมชนนั้นได้มีโอกาสมีงานทำ มีผลดีจากการทำงาน เป็นสิ่งที่ชุมชนต้องการสนับสนุน และควรจะเป็นเทคโนโลยีที่มีผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมในน้อยที่สุด สอดคล้องกับ ระพี สาคริก (2525 : 12) ที่กล่าวว่า ควรพยายามจัดรูปแบบเทคโนโลยีให้เข้ากับสังคมแต่ละท้องถิ่น ทั้งนี้เพื่อให้สังคมได้รับประโยชน์สูงสุดจากการนำเทคโนโลยีไปใช้นั้นเอง

เฉลิมรัฐ ชัมพานนท์ (2516 : 112 - 113) สิปปนนท์ เกตุทัต และ วิชัย ตันศิริ (2525 : 16) และ เอกวิทย์ ณ ถลาง (2525 : 688 - 689) มีความเห็นสอดคล้องกัน เกี่ยวกับการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ว่ามีทั้งประโยชน์และโทษมากมาย ประโยชน์ ทำให้บุคคลในสังคมได้รับความสะดวกสบาย ประเทศชาติเจริญก้าวหน้า สำหรับโทษหรือผลเสีย นั้น จะก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ เช่น ปัญหาการว่างงาน ปัญหาภาวะแวดล้อมเป็นพิษ ฯลฯ ล้วนแต่เป็นปัญหาใหญ่ที่มีความรุนแรง นับวันแต่จะเพิ่มมากขึ้นถ้าไม่หาทางป้องกันและแก้ไขให้ ถูกจุด โดยความเป็นจริงแล้ววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่มีโทษ แต่จะมีประโยชน์หรือไม่ นั้นขึ้นอยู่กับ การนำไปใช้ ถ้ารู้จักจุดที่มีประโยชน์มาใช้ให้คุ้มค่าก็ย่อมทำได้ เกี่ยวกับผลเสีย ที่เกิดจากการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้นี้ สิปปนนท์ เกตุทัต ได้เสนอแนะเพิ่มเติม ว่า ถ้าจะพัฒนาสังคมโดยไม่ให้เกิดผลในทางลบ จะต้องมีการป้องกันการแก้ไข ซึ่งมรดกทาง วัฒนธรรมจะมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยได้เป็นอย่างดี และ เอกวิทย์ ณ ถลาง ได้กล่าวเพิ่มเติม ว่า ทุกคนจำเป็นต้องเข้าใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ถึงแก่นแท้ของมันทีเดียว

ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีภายในประเทศ เจริญ วัชรรังษี (2526 : 193) กล่าวว่า OC circle น่าจะเป็นพื้นฐานของการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งหมายถึง การทำงานเป็นทีมหรือเป็นกลุ่มโดยใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา และได้ขอ คิดเห็นว่า ควรมีการนำหลักสูตรของ OC circle ไปสอนฝึกอบรม เพื่อให้นักเรียนรู้จักวิธี การทำงานที่มีประสิทธิภาพ และควรปรับปรุงหลักสูตรของการศึกษาทุกระดับ ให้มีลักษณะของ การทำงานเป็นกลุ่ม และในขณะที่เรียนต้องเน้นเรื่อง วินัย และคุณธรรมไปด้วย

จากการมองอดีต ปัจจุบัน หอจะท่าใหม่มองเห็นแนวโน้มในอนาคตว่า สภาพของ เศรษฐกิจและสังคมจะต้องเปลี่ยนแปลงไปมาก วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเข้ามา เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากขึ้น ประชาชนจะต้องแก่งแย่งกันทำมาหากิน เนื่องจากทรัพยากร ธรรมชาติมีจำกัด ดังนั้น เพื่อให้คนมีงานทำ มีรายได้เพิ่มขึ้น สามารถเพิ่มผลผลิตที่มีปริมาณ และคุณภาพ วิทยาลัยลักษณะ ทองเชื้อ และ มนต์รี มีลำไย (2524 : 29) ได้เสนอมาตรการ ในการจัดการศึกษาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในอีก 10 ปีข้างหน้าว่า ควรจะเร่งขยายเทคโนโลยีที่เหมาะสมไปสู่ชนบท เพื่อสนับสนุนให้ชาวชนบทมีความรู้ในการใช้ วิทยาการที่เหมาะสมกับสภาพการ อาชีพ และการทำมาหากิน จึงเสนอมาตรการในการให้ ความรู้ไว้ ดังนี้

1. จัดการฝึกอบรมและปฏิบัติงานการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ซึ่งประกอบด้วย การลงทุนค่า ใช้วัสดุพื้นบ้าน ขนาดเหมาะสมกับแรงงานของครอบครัวเกษตรกร เคลื่อนย้าย ง่าย แยกไขและบำรุงรักษาง่าย เป็นต้น

2. การปฏิบัติงานของโครงการฝึกอบรม และฝึกปฏิบัติ ต้องดำเนินการในรูปการ พัฒนาชนบทแบบผสมผสาน ที่สามารถอบรมชาวชนบทให้รู้จักการริเริ่ม และปรับปรุงคุณภาพชีวิต ด้วยการขยายเวลาในการฝึกทดลองปฏิบัติการใช้เทคโนโลยีแบบใหม่

3. ใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

พจน สะเพียรชัย (2525 : 72 - 73) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า ในอนาคตการศึกษา กับอาชีพและการมีงานทำควรต้องใกล้ชิดกันมากขึ้น การเรียนไปแล้วอยู่เฉย ๆ แนวโน้มจะลด น้อยลง การศึกษาควรจะผลิตคน ไปสู่ตลาดแรงงาน คือ เป็นการศึกษาแบบเบ็ดเสร็จในทุก ระดับ ไม่ว่าจะเป็นระดับประถม มัธยม อาชีวศึกษา ฝึกหัดครู หรืออุดมศึกษา ก็ตาม และยังมี ความเห็นว่า การเรียนสลับกับการทำงานน่าจะเป็นรูปแบบที่จะต้องจัดต่อไป กล่าวคือ การ ศึกษาในระบบกับนอกระบบโรงเรียนควรจะให้สอดคล้องกัน อีกทั้งจะต้องเป็นการศึกษาที่มุ่ง เพื่อปรับปรุงคนให้สามารถพัฒนาอาชีพพื้นบ้านด้วยการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม และเป็นการ ศึกษาที่ควรให้ผู้ใหญ่ได้รับการศึกษาอยู่ในท้องถิ่นมากกว่าเข้าสู่ตัวเมือง

กล่าวโดยสรุป ประเทศไทยอยู่ในระหว่างกำลังพัฒนา จะมีเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้า มามากมาย อันเป็นผลให้ประเทศเจริญขึ้น แต่ในขณะเดียวกันก็เกิดอันตรายกับชีวิต และเป็น ผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เพราะ พื้นฐานการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ ประชาชนมีไม่พอเพียงที่จะรองรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้ ในอนาคตจึงจำเป็นต้องให้การ ศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ถูกต้อง และเหมาะสมกับสภาพของสังคม แก่ประ- ชาชนทุกระดับ ทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน เพื่อจะให้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการ ประกอบอาชีพและดำเนินชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการศึกษาภาคบังคับ

การศึกษาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาประเทศ ทั้งนี้เพราะการศึกษาเป็นพื้นฐานของการพัฒนา ทั้งด้านการเมือง เศรษฐกิจ และสังคม กล่าวคือการศึกษาแก่ประชาชนของประเทศเป็นการวางรากฐานของการพัฒนาทางด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาในระดับประถมศึกษา ซึ่งเป็นการศึกษาภาคบังคับที่รัฐบาลจัดขึ้น เพื่อให้ความรู้พื้นฐานแก่ประชาชน โดยสนับสนุนให้พลเมืองทุกคนได้รับการศึกษาอย่างเท่าเทียมกัน เพื่อให้จะได้ความรู้ความสามารถไปใช้ในการแก้ปัญหาให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

สำหรับประเทศไทยได้มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติประถมศึกษาฉบับแรก ในปี พ.ศ. 2464 ซึ่งเป็นการเริ่มต้นของการจัดการศึกษาที่มีกฎหมายรองรับ บังคับให้เด็กทุกคนที่มีอายุตั้งแต่ 7 ปีบริบูรณ์ เข้าเรียนจนมีอายุ 14 ปีบริบูรณ์ เป็นการศึกษภาคบังคับให้เรียนตามหลักสูตรประถมศึกษา 5 ปี (กรมสามัญศึกษา 2520 : 74) หลังจากนั้นการศึกษภาคบังคับได้ดำเนินการเรื่อยมา โดยมีการเปลี่ยนแปลงหลายครั้งจนถึงปัจจุบันนี้

การศึกษภาคบังคับ เป็นการศึกษที่รัฐบังคับให้ประชาชนเข้ารับการศึกษา โดยอาศัยตัวบทกฎหมายเป็นเครื่องมือลงโทษผู้ฝ่าฝืน และเป็นการศึกษาที่รัฐจัดให้เปล่ากับเด็กทุกคน โดยไม่เลือก เพศ เชื้อชาติ และศาสนา โดยให้เรียนจนจบชั้นประถมศึกษา เป็นเวลา 6 ปี (กรมสามัญศึกษา 2520 : 76) ส่วนการกำหนดอายุเข้าเกณฑ์การศึกษภาคบังคับนั้นให้ท้องถิ่นแต่ละแห่งกำหนดขึ้นให้เหมาะสมกับสภาพของท้องถิ่น และความพร้อมของเด็กแต่ละท้องถิ่น แต่ต้องไม่บังคับเข้าเรียนก่อนอายุครบ 6 ปีบริบูรณ์ และไม่ช้ากว่า 8 ปีบริบูรณ์ (แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2520 : 14)

การจัดการศึกษาทุกระดับจะสำเร็จลุล่วงไปได้ จะต้องมีหลักสูตรเป็นโครงการและเป็นแนวทางในการจัดการศึกษา หลักสูตรเป็นหัวใจที่สำคัญยิ่งของการศึกษาและยังเป็นเครื่องมือวัดสัมฤทธิ์ผลของการศึกษาคด้วย ดังนั้น หลักสูตรจึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ จึงได้ปรับปรุงหลักสูตรประถมศึกษา ปี 2503 มาเป็นหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพดังกล่าว อีกทั้งให้สอดคล้อง

คลองกั้นระบบการศึกษาตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2520 และสอดคล้องกับนโยบายการศึกษาในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ซึ่งมีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

หลักการของหลักสูตรประถมศึกษา 2521 (กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ 2521 : 1 - 3)

1. เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน
2. เป็นการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนนำประสบการณ์ที่ได้จากการเรียน ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต
3. เป็นการศึกษาที่มุ่งสร้างเอกภาพของชาติ โดยมีเป้าหมายหลักร่วมกันแต่ให้ท้องถิ่นมีโอกาสที่จัดหลักสูตรบางส่วนให้เหมาะสมกับสภาพความต้องการได้

จุดหมายของหลักสูตรประถมศึกษา 2521 ที่ต้องการให้เกิดผลแก่ผู้เรียนมี 4 ด้าน ดังนี้

1. คุณสมบัตินี้ที่ตองเน้น เช่น มีความซนั ประหยัด ซื่อสัตย์ มีวินัยในตนเอง ฯลฯ
2. ความรู้และทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิต เช่น ฎกฏหมายที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน มีความรู้และทักษะในการทำงานทั้งในฐานะผู้ผลิตและผู้บริโภค ฯลฯ
3. ชีวิตที่สงบสุข เช่น ู้จักปรับตัวให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม สิ่งแวดล้อม และวิทยาการใหม่ ๆ ฯลฯ
4. สมาชิกที่ดีของชุมชนและชาติ เช่น เชื่อมันในระบบประชาธิปไตย ที่มีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข ฯลฯ

จากหลักการและจุดหมายของหลักสูตร นับว่า เป็นหลักสูตรพื้นฐานที่ต้องการผลิตคนใหม่ี่คุณภาพ อีกทั้งสอนคนรุ่นใหม่ให้ม่ินิสัยรักการทำงาน เพื่อเป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพ และดำรงชีวิตใหม่ี่คุณภาพตามที่สังคมต้องการ

โครงสร้างและเนื้อหาวิชาของหลักสูตรประถมศึกษา 2521 ประกอบด้วยหมวดประสบการณ์ที่จัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มี 4 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มทักษะ ซึ่งเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ ประกอบด้วย ภาษาไทย และ คณิตศาสตร์
2. กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ว่าด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของชีวิต และ สังคม ที่กล่าวถึง ปัญหาและความต้องการของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เพื่อความดำรงอยู่และการ ดำเนินชีวิตที่ดี
3. กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย ว่าด้วยกิจกรรมที่เกี่ยวกับการพัฒนาและสร้างนิสัย
4. กลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ ว่าด้วยประสบการณ์ทั่วไปในการทำงาน และ ความรู้พื้นฐานในการประกอบอาชีพ

จากหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ได้จัดแบ่งเป็นมวลประสบการณ์ต่าง ๆ นั้น เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาชีวิตของตนเองและสังคมให้มีความสุข ให้อยู่ดีกินดี พึ่งตนเองได้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่เป็นประโยชน์ต่อตนเอง สังคม และประเทศชาติ เน้นลักษณะนิสัย ให้เป็นคนขยันอดทน ให้เสียสละเพื่อส่วนรวม ซื่อสัตย์ ประหยัด และมีระเบียบวินัย สิ่งเหล่านี้ ล้วนเป็นคุณสมบัติพื้นฐานที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาประชาชน (หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา 2523 : 1) จึงกล่าวได้ว่า การศึกษาระดับมัธยมศึกษาเป็นพื้นฐานที่สำคัญ ในการวางรากฐานให้ ประชากรมีคุณภาพและเมื่อประชากรมีคุณภาพ ประเทศชาติก็ย่อมจะเจริญตามไปด้วย ดังนั้น ในการจัดการศึกษาจะต้องจัดให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคม ทั้งนี้เพื่อที่จะแก้ปัญหา ของชีวิตและสังคมนั่นเอง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาระดับมัธยมศึกษา

เนื่องจากการศึกษาระดับมัธยมศึกษา เป็นการศึกษาที่รัฐจัดขึ้น เพื่อให้ความรู้พื้นฐาน แก่ประชาชน ให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการประกอบอาชีพและดำรงชีวิตตามความสามารถ ของแต่ละบุคคล และจากการศึกษาพบว่า ประชากรส่วนใหญ่ของประเทศ จบแคว้นการศึกษาระดับ มัธยมศึกษาเท่านั้น มีโอกาสเรียนต่อในระดับสูงน้อย จึงได้มีผู้สนใจ ทำการศึกษาวิจัยและเสนอแนะ เกี่ยวกับการจัดการศึกษาในระดับประถมศึกษา ซึ่งเป็นการศึกษาภาคบังคับไว้มาก เช่น

อำรุง จันทวานิช (2522 : 2 - 23) ได้ทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของ การประถมศึกษาทั่วประเทศระหว่างปีการศึกษา 2516 - 2520 พบว่า การจัดการประถม

ศึกษาของประเทศทั้งระดับประถมศึกษาตอนต้น และประถมศึกษาตอนปลาย ยังไม่ถึงสภาวะสมบูรณ์ (Perfect efficiency) คือ มีความสูญเสียเปล่าเกิดขึ้นในระบบการศึกษาตลอดมา ซึ่งส่วนมากอยู่ในรูปของ การสอบตกซ้ำชั้น และการออกกลางคัน และจากการศึกษาของ อุทุมพร ทองอุไทย (2524 : 17) พบว่า มีนักเรียนสอบตกทุกชั้นเรียน และในระดับคำมีผู้สอบตกมากกว่าระดับสูง คือ ในระดับก่อนประถมศึกษา ร้อยละ 5 - 6 ระดับประถมศึกษา ร้อยละ 5 และ อุทุมพร ทองอุไทย ได้กล่าวถึง สาเหตุของการสอบตกว่า มาจากหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น นักเรียนไม่เข้าสอบเพราะเวลาเรียนไม่ครบตามเกณฑ์ ความเจ็บป่วยของนักเรียน ความยากจน สถานที่อยู่ห่างไกลโรงเรียน อารุง จันทวานิช (2522 - 24) จึงได้เสนอแนะวิธีแก้ไขไว้ดังนี้

1. ลดความสูญเสียเปล่าในแง่ของการสอบตกซ้ำชั้น โดยการกวดขันนักเรียน เป็นรายบุคคล พิจารณาปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงของท้องถิ่น ปรับปรุงหนังสือแบบเรียน หรือใช้กระบวนการเลื่อนชั้นแบบอัตโนมัติ
2. ลดความสูญเสียเปล่าในแง่ของการสอบตกซ้ำชั้น โดยพิจารณาระบบการวัดผลและระบบการสอบโดยอาจใช้วิธีประเมินผล จากบันทึกคะแนนสะสมตลอดปี โดยไม่มีการสอบ หรืออาจเปลี่ยนแนวการสอบเป็นเน้นในแง่การสอบปากเปล่ามากขึ้น และใช้สอบข้อเขียน เฉพาะสัมฤทธิ์ผลบางวิชา เช่น เลขคณิต
3. เพื่อเป็นการลดอัตราการออกกลางคันของนักเรียน โดยโรงเรียนอาจเพิ่มอำนาจยึดเหนี่ยวตัวนักเรียน (holding power) โดยการปรับปรุง และจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้มากทั้งปริมาณและคุณภาพ รวมทั้งจัดตารางเวลาเรียน และเวลาปิดเปิดเทอมให้สอดคล้องกับสภาพอาชีพของท้องถิ่น ส่วนทางด้านสังคม และครอบครัวของนักเรียน อาจพิจารณาช่วยเหลือโดยหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น โปรแกรมทางด้านสุขภาพอนามัย อาหารกลางวัน การคมนาคม การพัฒนาท้องถิ่น

เกี่ยวกับปัญหาคุณภาพของการประถมศึกษา (สนานจิตร์ สุนทรทรัพย์ 2525 : 37) กล่าวว่า ในการวิเคราะห์ปัญหาการศึกษาในช่วงแผนระยะที่ 4 พบว่า มีปัญหาความแตกต่างในด้านคุณภาพทางการศึกษาระหว่างโรงเรียนที่อยู่ในเมืองกับในชนบท โรงเรียนขนาดใหญ่กับโรงเรียนขนาดเล็ก และโรงเรียนที่อยู่ต่างสังกัดกัน จะเห็นได้จากผลโครงการ

วิจัยและวางแผนเพื่อพัฒนาการศึกษา ปี 2524 ซึ่งระบุว่า นักเรียนในภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความสามารถพื้นฐานวิชาภาษาไทย และวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กล่าวโดยสรุปจะเห็นว่า การที่จะลดปัญหาความแตกต่าง ในด้านคุณภาพทางการศึกษา และปัญหาความสูญเสียของการประถมศึกษา เพื่อให้เกิดความเสมอภาคทางการศึกษานั้น รัฐบาลจำเป็นต้องลงทุนสูงมาก ต้องเพิ่มงบประมาณการศึกษาในระดับนี้ให้มากขึ้น ซึ่งเป็นการยากสำหรับภาวะเศรษฐกิจและสังคมไทยในขณะนี้ แต่อย่างไรก็ตาม ในการจัดการศึกษาในอนาคต ควรจะได้นำข้อเสนอแนะดังกล่าวมาพิจารณา

หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ได้ใช้มาตั้งแต่ พ.ศ. 2521 เป็นต้นมา ซึ่งถือกันว่าเป็นหลักสูตรเพื่อชีวิตและสังคม จึงเป็นที่วิพากษ์วิจารณ์ว่า หลักสูตรนี้ดีจริงหรือไม่ เหมาะสมกับสภาพของเศรษฐกิจและสังคมไทยหรือยัง จึงมีผู้ให้ความสนใจทำการศึกษา วิจัยไว้หลายเรื่อง

วิเชียร เทียมเมือง (2520) ได้ทำการวิจัย เรื่อง "ปัญหาและความคิดเห็นของครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในการทดลองใช้หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521" (ฉบับร่าง ครั้งที่ 1 ปี พ.ศ. 2518) โดยใช้แบบสอบถาม ครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโครงการทดลองใช้หลักสูตร จำนวน 62 คน พบว่า ครูส่วนใหญ่มีความเข้าใจหลักสูตรดีพอสมควร มีความชัดเจน และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายทั่วไปพอสมควร ส่วนแผนการสอนมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและช่วยครูในการเตรียมการสอนได้มาก แต่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาในแผนการสอนวิชาภาษาไทย จริยศึกษา ดนตรี นาฏศิลป์ และงานเกษตรให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนและเวลาเรียน ส่วนปัญหาที่ครูพบมาก คือ เรื่องอุปกรณ์การสอน สอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตน์ ยืนนาน และคณะ (2521) ที่ได้ทำการวิจัย เรื่อง "ความคิดเห็นของครูและผู้บริหารเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรประถมศึกษา ปี 2521" โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็น กับครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในปีการศึกษา 2521 จำนวน 650 คน หัวหน้าหมวดการศึกษาศึกษานิเทศก์ และหัวหน้าส่วนการศึกษา ในจังหวัดเพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 560 คน ผลการวิจัยสรุปโดยทั่วไปได้ว่า เนื้อหาในหลักสูตรส่วนใหญ่เหมาะสมดี แต่ปัญหาอยู่ที่การจัดกิจกรรมการเรียน การใช้สื่อการเรียน และการประเมินผลที่ไม่สามารถทำให้บรรลุเป้าหมายอย่างแท้จริงได้

จากรายงานสรุปการติดตามผลและแนะนำการใช้หลักสูตรประถมศึกษา ปีงบประมาณ 2524 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ พบว่า โดยเฉลี่ยแล้ว ครูทุกโรงเรียนทุกจังหวัดได้รับแผนการสอนและคู่มือครู แต่ใช้เอกสารหลักสูตรการสอนไม่ครบสมบูรณ์ตามขั้นตอนที่เสนอแนะไว้ ส่วนใหญ่จะเลือกใช้ตามความสามารถของตนเอง ตามสภาพของท้องถิ่น และตามสภาพความดูแลเอาใจใส่ของผู้บริหาร และใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่หาได้สำหรับกิจกรรมการเรียนการสอน ส่วนใหญ่ครูมักจะใช้วิธีสอนแบบเดิม คือ บอกรับ อธิบาย และสรุป ผสมกับวิธีสอนที่ศึกษาจากแผนการสอนและคู่มือครู ส่วนผลที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนนั้นมีแนวโน้มมาทางจุดหมายที่หลักสูตรต้องการ แต่ครูยังติดตาม แนะนำชี้แนวทางไม่ค่อยสม่ำเสมอ

และจากการสรุปติดตามผลและแนะนำการใช้หลักสูตร ระดับประถมศึกษา (ป.1 - ป.5) ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ปีงบประมาณ 2525 พบว่า ครูในโรงเรียนส่วนใหญ่มีความเห็นว่า เนื้อหากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และกลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย บางเรื่องของบางชั้นไม่เหมาะกับวัยของเด็ก สำหรับการใช้แผนการสอนและคู่มือครู บางแห่งไม่ใช่เลย และยังพบว่า แผนการสอนบางขั้นตอนขาดความชัดเจน เนื้อหาไม่บอกรายละเอียด กิจกรรมที่เสนอแนะไว้บางข้อยุ่งยากปฏิบัติตามไม่ได้ เช่น ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ส่วนทางด้านสื่อการเรียนการสอน ทุกโรงเรียนได้รับหนังสือเสริมประสบการณ์จากกรมวิชาการ รายละเอียด 1 เล่ม ซึ่งไม่เพียงพอกับการใช้คนควาของนักเรียน และพบว่า หลายโรงเรียนไม่มีงบประมาณในการซื้อเพิ่มเติม ทางด้านกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า ลักษณะนิสัยที่ควรปรับปรุง ได้แก่ ความรู้จักรับผิดชอบ ความมีวินัย และความประหยัด

จากผลการวิจัยและการสรุปติดตามผลและแนะนำการใช้หลักสูตรประถมศึกษา ปี 2521 สามารถสรุปได้ว่า แม้อุเนื้อหาในหลักสูตรส่วนใหญ่จะมีความเหมาะสมกับสภาพของสังคมไทย แต่ก็ตามแต่คู่มือครูและแผนการสอนจะต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับสภาพของสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูควรจะได้จัดอบรม สัมมนาให้ครูมีความรู้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้กรมเจ้าสังกัดก็ควรที่จะจัดหาหนังสืออ่านประกอบ หนังสือสำหรับค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมให้แก่ครู และนักเรียนให้มากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

การวิจัยและการวางแผนเพื่อพัฒนาการศึกษา

การวางแผน หมายถึง กระบวนการเตรียม เรื่องที่จะตัดสินใจอย่างมีหลักเกณฑ์ เพื่อให้การดำเนินงานบรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมายที่วางไว้ภายในเวลาที่กำหนด

สำหรับการวิจัยและการวางแผนเพื่อพัฒนาการศึกษานั้น เป็นกระบวนการที่พยายามจะปรับปรุงการวางแผน และการบริหารการศึกษาโดยพยายามหาข้อมูลมาเป็นรากฐานการตัดสินใจ วิจัยสังการ ในการใช้ทรัพยากรทางการศึกษา อันได้แก่ งบประมาณ กำลังคน ที่ดิน อาคารสถานที่ วัสดุ อุปกรณ์การเรียนการสอน และเครื่องอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่จะให้กิจกรรมการเรียนการสอนได้ประโยชน์สูงสุด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2524 : 4) การวิจัยและวางแผนเพื่อพัฒนาการศึกษามีความจำเป็นมาก ในการจัดการศึกษาทุกระดับ เพราะเหตุว่า ในการจัดการศึกษานั้นย่อมจะต้องมีปัญหาบ้างไม่มากก็น้อย และจะต้องพัฒนาการศึกษาให้ดียิ่ง ๆ ขึ้นไป ซึ่งจำเป็นที่จะต้องอาศัยข้อมูล และการวิจัยเป็นพื้นฐาน ในทุกสภาพท้องถิ่น ไม่ว่าท้องถิ่นนั้นจะเจริญแล้วหรือยังคอยพัฒนาอยู่ก็ตาม

สำหรับท้องถิ่นที่คอยพัฒนา การวิจัยและวางแผนพัฒนาการศึกษา จะเป็นประโยชน์ในการช่วยจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด ช่วยหาช่องทางในการจัดการศึกษาระดับประถมศึกษาให้กระจายได้ทั่วถึง และยังช่วยในการจัดระบบการศึกษาอีกด้วย

พนม พงษ์ไพบูลย์ (2522 : 1 - 3) กล่าวว่า การวิจัยและวางแผนพัฒนาการศึกษาจะนำไปสู่เป้าหมายที่สำคัญของการศึกษา 4 ประการ คือ

1. ช่วยให้การจัดการศึกษาชั้นมูลฐานกระจายไปได้ทั่วถึงเท่าเทียมกัน
2. ช่วยให้การจัดการศึกษาของรัฐมีความเท่าเทียมกัน ยุติธรรม หรือเสมอภาคกันยิ่งขึ้น
3. ช่วยให้เกิดระบบข้อมูล เพื่อใช้ในการวางแผนตัดสินใจ
4. ช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง หรือปฏิรูปโครงสร้างหลักสูตรและหลักการในการจัดการศึกษาใหม่ประสิทธิภาพสูงสุด

จะเห็นได้ว่า การวิจัยและวางแผนเพื่อพัฒนาการศึกษานั้นมีประโยชน์มาก นอกจากนั้น งานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาก็มีประโยชน์มากเช่นกัน ดังที่ ยิงเคซ มุงเกษม (2524 : 8) กล่าวว่า ข้อค้นพบหรือความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งของการศึกษาจะ

เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาไทย ซึ่งจะมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม หรือการกำหนดนโยบายทางการศึกษา

ในการวางแผนพัฒนาการศึกษานั้น องค์การ UNESCO (1964 : 32 - 36) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า จะต้องมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันกับการพัฒนาทางด้าน เศรษฐกิจ และสังคม และสิ่งที่กว้างแผนการศึกษาจะต้องคำนึงถึง คือ

1. ต้องมีการกำหนดปริมาณนักเรียนในขนาดช่วง 15 - 20 ปี
2. ต้องคำนึงถึงการให้การศึกษาระดับพื้นฐานแก่ทุกคน โดยจะต้องคำนึงถึง

สภาพของสังคม

3. ต้องมีการทำนายสภาพเศรษฐกิจและสังคมในระยะยาว
4. ต้องมีการวิเคราะห์ระบบการศึกษาเพื่อพัฒนากำลังคน
5. นำข้อมูลเกี่ยวกับการประกอบอาชีพแปลผลออกมาเป็นความต้องการทาง

การศึกษา

รังสรรค์ ณะพรพันธุ์ (2518 : 106 - 107) มีความเห็นสอดคล้องกันว่า การวางแผนการศึกษาจะต้องประสานกับการวางแผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคม และควรจัดขึ้น เพื่อถ่ายทอดทักษะ และความรู้ที่ตรงต่อการดำเนินชีวิตของคนในสังคม สำหรับประเทศไทย ส่วนใหญ่เป็นสังคมเกษตรกรรม ดังนั้น การจัดการศึกษาจะต้องให้สอดคล้องกับพื้นฐานทาง เศรษฐกิจและสังคมในแต่ละภูมิภาค จึงควรที่จะบรรจุเนื้อหาสาระทางด้านเกษตรกรรมไว้ใน ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยให้มีรายละเอียดแตกต่างกันไปตามภูมิภาค นอกจากนี้ วิมลลักษณ์ ทองเชื้อ และ มนตรี มีลำไย (2524 : 34) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการ การศึกษาว่า นอกจากจะต้องสอดคล้องกับสภาพทาง เศรษฐกิจและสังคมแล้ว ยังจะต้องขึ้นอยู่กับวัฒนธรรม การเมืองการปกครอง และแนวนโยบายการดำเนินงานของรัฐบาล แต่ละยุคแต่ละสมัย

เนื่องจากสภาพของสังคม เศรษฐกิจ การเมืองการปกครอง และวัฒนธรรม ต่าง ๆ จะต้องเปลี่ยนแปลงไป กอ สวัสดิ์พาณิชย์ และคณะ (2524 : 14 - 15) จึงได้เสนอแนะระบบการศึกษาในอนาคต ซึ่งมีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

1. ควรจัดเป็นระบบคุณภาพที่เปิดโอกาสให้หลากหลายโอกาสทางการศึกษา มีโอกาสได้เพิ่มพูนความรู้ด้วยการศึกษานอกโรงเรียน
2. ควรเปิดโอกาสให้หน่วยงาน และสถานประกอบการ เข้ามามีส่วนร่วมฝึกอบรมบุคลากรตามความต้องการ ของคนและของสังคม
3. จะต้องสอดคล้องกับการอาชีพของแต่ละท้องถิ่น และความเป็นจริงในสังคม
4. จะต้องเปิดเสรีในตัวเองทุกระดับ เพื่อให้คนออกสู่ตลาดแรงงานมากกว่าการเรียนต่อในระดับสูง
5. จะต้องชักจูงให้คนสามารถประกอบอาชีพส่วนตัวได้
6. จะต้องเป็นการศึกษาที่มุ่งเพื่อปรับปรุงคนให้สามารถพัฒนาอาชีพที่บ้าน ด้วยการใช้เทคโนโลยีและวิธีการที่เหมาะสม และเป็นการศึกษาที่ควรให้ผู้ที่ได้รับการศึกษาอยู่ในท้องถิ่นมากกว่า เข้าสู่ตัวเมือง
7. จะต้องเป็นการศึกษาที่สามารถปรับปรุงมาตรฐานการดำเนินชีวิต และการอาชีพด้วยการพิจารณาและเริ่มต้นจากสิ่งที่เขาเป็นอยู่และมีอยู่
8. จะต้องเน้นการปฏิบัติควบคู่ไปกับการเรียนทางวิชาการ
9. การฝึกอาชีพ และการฝึกบุคคลให้เป็นพลเมืองดีจะต้องจัดทำควบคู่กันไป
10. ระบบการศึกษาและระบบอื่น ๆ ของสังคม จะต้องประสานสัมพันธ์เกื้อหนุนกัน และไม่ควรแยกชนบทและมองออกจากกัน
11. ระบบโรงเรียนทุกประเภทและระดับจะต้องประสานสัมพันธ์และเกื้อหนุนกัน

กล่าวโดยสรุประบบการศึกษาในอนาคตที่ กอ สวัสดิ์พาณิชย์ และคณะ ได้เสนอมาจะเห็นได้ว่า เน้นการประกอบอาชีพในทุกระดับชั้นทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน ไม่ได้มุ่งเน้นการเรียนต่อในระดับสูง แต่จะมุ่งให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิต

วิมลย์ลักษณ์ ทองเชื้อ และ มนตรี มีลาโย (2524 : 27 - 30) ได้เสนอมาตรการด้านการศึกษาของไทยในทศวรรษหน้า ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ต้องจัดการศึกษาเพื่อให้ประชาชนทุกคนมีทักษะเบื้องต้นในการรู้จักพัฒนาตนเองให้มีคุณภาพชีวิต และความเป็นอยู่ตามสภาพสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป

1.1 เพิ่มการศึกษาภาคบังคับเป็น 9 ปี ทั้งนี้เพราะระยะเวลาการศึกษาเพียง 6 ปี ยังไม่พอเพียงที่จะบรรจุเนื้อหาสาระของการเรียนรู้เพื่อให้พัฒนาตนเองได้

1.2 เสริมทักษะการศึกษานอกระบบโรงเรียน

1.3 เร่งใช้สื่อมวลชนทุกชนิด โดยเฉพาะ วิทยุ โทรทัศน์ และหนังสือพิมพ์

2. มาตรการในการจัดการศึกษาเพื่อให้คนมีงานทำ มีรายได้เพิ่มขึ้นสามารถเพิ่มผลผลิตที่มีปริมาณและคุณภาพ

2.1 เร่งปรับปรุงการอาชีวศึกษาในระบบโรงเรียน ให้เหมาะสมกับตลาดแรงงาน

2.2 ปรับปรุงการฝึกอาชีพระยะสั้นนอกระบบโรงเรียน

2.3 เร่งขยายเทคโนโลยีที่เหมาะสมไปสู่ชนบท

3. มาตรการในการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาวิชาชีพขั้นสูง

ฯลฯ

โดยส่วนรวมแล้วจะเห็นว่า เป็นข้อเสนอแนะที่สอดคล้องกับ กอ สวัสดิ์พาณิชย์ และคณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการศึกษาภาคบังคับในอนาคต มีความเห็นเหมือนกัน กล่าวคือ การจัดการศึกษาของไทยในอนาคตจะเป็นการจัดการศึกษาที่ประชาชนทุกคนอยู่ในระบบโรงเรียนอย่างน้อย จนถึงอายุ 15 ปีบริบูรณ์ หรือจนจบมัธยมศึกษาตอนต้น และต้องจัดการศึกษาระดับนี้เบ็ดเสร็จในตัวเองได้อย่างแท้จริง (กอ สวัสดิ์พาณิชย์ และคณะ 2524 : 4)

นอกจากข้อเสนอแนะดังกล่าวแล้ว นาดยา ภัทรแสงไทย (2525 : 45) ยังได้เสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการศึกษาในอนาคตไว้ว่า การศึกษาในอนาคตจะมีลักษณะเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต อุปสรรค และการเปลี่ยนแปลงในงานอาชีพ ทำให้บุคคลจำเป็นต้องมีทักษะ มีความรู้ที่ทันสมัย การปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ จึงเป็นสิ่งจำเป็น การจัดการศึกษาจึงควรจัดให้กับทุกคนในสังคม ทุกกลุ่ม ทั้งชนกลุ่มน้อย คนพิการทั้งทางร่างกาย

และจิตใจ คนว่างงาน และแม่แคคนที่เป็นอัจฉริยะ และ ประยูร ศรีประสาธน์ (2524 : 28) กล่าวว่า การวางแผนการศึกษาสำหรับเยาวชนในอนาคต ต้องให้ความสำคัญยิ่ง กับทัศนคติ อารมณ์ ความเชื่อ ความเข้าใจ และคุณค่าของมนุษย์ และทุก ๆ อย่างที่หลอมให้เป็นมนุษย์ ที่มีความรับผิดชอบสูง สามารถช่วยตนเองและบุคคลอื่นได้

และจากการรายงานการวิจัยของ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2525) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับ "ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อคุณภาพการประถมศึกษา ในปี พ.ศ. 2534" โดยใช้วิธีสัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิจากสาขาวิชา และอาชีพต่าง ๆ 17 สาขา จำนวน 47 คน ในด้าน คุณลักษณะของนักเรียนที่จบหลักสูตร ประถมศึกษาปีที่ 6 ในปี พ.ศ. 2534 พบว่า นักเรียนควรจะเป็นคนกล้าคิด กล้าพูด กล้าแสดงออก รู้จักเคารพผู้อาวุโส มีสัจจการแห่งตน มีวินัย มีศีลธรรม รู้จักสิทธิหน้าที่ของตน เข้าใจแก่นแท้ของศาสนา เคารพกฎหมาย ไม่โลภ อีกทั้งให้มีความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหน้าที่พลเมืองและเข้าใจระบอบการปกครอง มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยี ด้านการเกษตร ด้านสหกรณ์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับวัยและอาชีพ

ถ้าพิจารณาข้อเสนอแนะและความคิดเห็นต่าง ๆ เกี่ยวกับการวางแผนการศึกษาและแนวทางการจัดการศึกษาในอนาคตจะเห็นว่า เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวางแผนพัฒนาการศึกษา และการจัดประสบการณ์ในการศึกษาภาคบังคับใน พุทธศักราช 2534 จะช่วยให้การจัดการศึกษาสอดคล้องกับสภาพความต้องการของสังคมยิ่งขึ้น

เทคนิค เกลฟาย

ในการวางแผนการศึกษาในอนาคตนั้น จะต้องมีการรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ปัญหาจากข้อมูล แล้วจึงนำมาเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา ซึ่งจะต้องวิเคราะห์ปัญหาให้กระจ่าง จึงจะสามารถทำนายได้ว่า ในอนาคตควรจะจัดการศึกษาอย่างไร ข้อมูลที่ได้จึงเป็นสิ่งสำคัญมาก ต้องเชื่อถือได้ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ทำนายเกี่ยวกับอนาคตได้วิธีหนึ่งก็คือ การใช้เทคนิค เกลฟาย Mann (Mann 1975 : 122 - 129)

ประยูร ศรีประสาธน์ (2523 : 51 - 54) กล่าวว่า เทคนิค เกลฟาย คือ ขบวนการที่จะเสาะแสวงความคิดเห็นที่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่มคน เกี่ยวกับความเป็น

ไปในอนาคต ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ เวลา ปริมาณ และ/หรือสภาพการณ์ที่ต้องการจะให้ เป็นโดย ใช้วิธีการเสาะหาความคิดเห็นด้วยการใช้แบบสอบถามตามที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้นในแต่ละขั้นตอน โดยที่ผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละคนจะ ไม่ทราบว่าผู้ใดในโครงการที่ได้รับการคัดเลือก เข้าอยู่ในโครงการ และ ไม่ทราบว่าผู้เข้าร่วมโครงการแต่ละคนมีความคิดเห็นในแต่ละข้ออย่างไร ผู้เข้าร่วมโครงการจะรู้เฉพาะคำตอบของตนเองเท่านั้น

โดยปกติแล้วขบวนการวิจัย โดยการ ใช้เทคนิคเดลฟาย นี้จะให้ผู้เข้าร่วมโครงการ ตอบแบบสอบถาม 4 รอบ คือ

รอบแรก ผู้วิจัยจะส่งแบบสอบถามไปให้ผู้เข้าร่วมโครงการกรอกใน เรื่องที่ผู้วิจัย- ต้องการจะศึกษา หรือทราบความคิดเห็น

รอบที่สอง ผู้วิจัยจะนำข้อความที่ได้รับจากการตอบรอบแรกของทุกคน มารวมเข้าด้วยกัน ตัดทอนสิ่งที่ซ้ำหรือเกินต้องการออก จากนั้นจึงทำแบบสอบถามแบบ Likert แล้วส่งไปให้ผู้เข้าร่วมโครงการเลือก โดยให้น้ำหนักตามลำดับความสำคัญของ เรื่อง

การสร้างแบบสอบถามรอบที่ 2 นี้ เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ยากที่สุดของการวิจัย โดยวิธีนี้ เป็นขั้นที่แสดงให้เห็นถึงความรู้สึกของผู้เข้าร่วมโครงการว่า เขาควรจะให้ ความร่วมมือมากน้อยเพียงไร และเป็น การแสดงให้เห็นถึงข้อความที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นพื้นฐาน การตัดสินใจโดยไม่รู้สึกรังเกียจอะไรขาดหายไป

รอบที่สาม ผู้วิจัยนำคำตอบจากรอบที่ 2 มาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งโดยปกติกระทำในรูป ของ มัธยฐาน (median) หรือฐานนิยม (mode) และ interquartile range แล้วจัดส่งแบบสอบถามเดิมไปให้ผู้เข้าร่วมโครงการแต่ละคนตอบ โดยในแบบสอบถามนี้ จะแสดงให้เห็นว่า คำตอบเดิมในรอบที่ 2 ของผู้เข้าร่วมโครงการแต่ละท่านนั้นเป็นอย่างไร มีความแตกต่างไปจากค่ามัธยฐาน interquartile ของคำตอบทั้งหมดเพียงไร พร้อมกับให้ผู้เข้าร่วมโครงการพิจารณาว่า เห็นด้วยกับตำแหน่งของคำตอบที่ผู้เข้าร่วมโครงการเห็น สอดคล้องตongกันหรือไม่ หากไม่เห็นด้วยก็ให้แสดงเหตุผล แต่หากผู้ตอบไม่แสดงเหตุผลก็จะถือว่าเห็นด้วยกับตำแหน่งของคำตอบดังกล่าว

รอบที่สี่ ผู้วิจัยจะนำคำตอบที่ได้รับทั้งหมดมาหาค่ามัธยฐาน และ interquartile range ของแต่ละข้อ และตำแหน่งของคำตอบที่ผู้เข้าร่วมในโครงการเห็นสอดคล้องตongกัน และคำตอบของผู้เข้าร่วมโครงการนั้น จากนั้นก็จะส่งไปให้ผู้เข้าร่วมโครงการพิจารณาทบทวน ในคำตอบอีกครั้งหนึ่ง จากการวิจัยจำนวนมากได้ทำการส่งแบบสอบถามในรอบที่ 4 ออกไป ทั้งนี้เพราะความคิดเห็นในรอบที่ 3 และรอบที่ 4 มีความแตกต่างกันน้อยมาก ข้อมูลที่ได้เพิ่มเติม ไม่คุ้มกับการจัดทำนัก

จากคำตอบที่ได้รับ ผู้ทำการวิจัยก็จะดูข้อมูลที่มึคุณค่าต่อการนำไปประกอบการ วิจัยสั่งการในเรื่องที่ต้องการ โดยข้อมูลที่ไ้จะแสดงถึงลำดับความสำคัญ อัตราร้อยละ ของความสอดคล้องตongกัน และความไม่สอดคล้องตongกันของความคิดเห็น

จากเหตุผลดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยจึงเลือก เทคนิค เดลฟาย ในการวิจัย เรื่อง 'พระศนะของผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ไทยต่อการจัดประสภการณ์ ในการศึกษาภาคบังคับ พุทธศักราช 2534" โดยจัดทำเพียงสามรอบ เพื่อศึกษาและรวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ไทย ต่อสภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นแนวทางเสนอแนะในการจัดประสภการณ์ในการศึกษาภาคบังคับ พุทธศักราช 2534 ต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย