

どこからどこまでがSTEM教育か？

From Where to Where is STEM Education?

胸組 虎胤

鳴門教育大学大学院学校教育研究科

STEM教育はその構成科目を統合的に用いる教育方法であるが、「どこからどこまでがSTEM教育であるか？」についての見方は定まっていない。本研究では、STEM教育が(1)統合水準により分類可能で、(2)統合方法には内容統合、文脈統合などがあり、(3)統合範囲にはSTEM内外という点で狭義と広義があることを示し、STEM教育の範囲を提案した。さらに、STEMの構成科目を系統的に学ぶこととの関連を論じた。

キーワード：統合水準，内容統合，文脈統合，狭義と広義のSTEM，科目の系統的学び

1. はじめに

2001年にアメリカ科学財団（NSF: National Science Foundation）のジュディス・ラマレー（Judith Aitken Ramaley）がSTEMという用語を提案し、その概念を「現実世界の課題解決や革新的なことを追求する機会」と位置付けた。2003年NSFが正式にSTEMを採用した（Raju et al, 2003）。STEMを構成する学問分野（Discipline）の Science, Technology, Engineering, Mathematicsの知識とスキルの統合がSTEMの意味を深めるが、どこからどこまでがSTEMなのかは不明瞭な点も多い。そのため、解答への論点整理を試み、STEMの範囲を提案した。

2. 結果と考察

2.1. 統合水準

分野の統合は①～④に分類できる。①Disciplines（分野別）：各分野で学ぶ，②Multidisciplinary Integration（多分野的統合）：共通テーマに関し各分野で別々に学ぶ，③Interdisciplinary Integration（分野連携的または分野間統合）：密接に関連した知識やスキルを複数分野で学ぶ，④Transdisciplinary Integration（分野包含的または分野超越的統合）：複数分野の知識とスキルを現実の課題解決に用い，知識一貫性を得る。統合水準は①<②<③<④の順に高まる（Nicolescu, 2008; Vasquez et al., 2013）。

2.2. 統合方法

統合方法（Moore et al 2014）には、(a) 内容統合：

複数分野の内容を授業や単元に統合，(b)文脈統合：複数分野での内容を課題解決，プロジェクト，デザイン創作等で統合する種類があり，Transdisciplinary Integrationが可能になる。ただし，すべてを文脈統合で学ぶのは問題があり，教科の系統的な学びで文脈統合は生かされる。

2.3. 統合範囲

統合範囲は、(i)STEMの分野間で納まる狭義のSTEM，(ii)STEM以外の分野（Arts やLiberal arts）との統合でSTEAMへ展開する広義のSTEMに分類できる。

3. おわりに

STEM教育での構成分野の統合を，統合水準，統合方法，統合範囲から論じた。統合水準で最下位の①は，②～④の基礎になる必須の教育を提供するので，①～④すべてはSTEMに該当すると見ることもできる。単にSTEMの可否ではなく，統合水準を評価する方向の議論が必要であろう。

参考文献

- Moore, T. J. et al. (2014). Advancing the state of the art of stem integration, *J. STEM Educ.*, 15, 5–10.
- Nicolescu, B. (2008). Transdisciplinarity theory and practice. Hampton Press.
- Raju, P. K. et al. (2013). Editorial, *J. SMET Educ.*, 4, 2–2.
- Vasquez, J. et al. (2013). STEM lesson essentials, grade 3–8, pp. 58–76. Portsmouth NH, Heinemann.