

大学教育におけるDXの実現に向けて

2021年 3月11日

情報メディア教育研究センター
常盤 祐司

概要

大学ではCOVID-19を契機に、ICTを活用して教育変革をするデジタル・トランスフォーメーション(DX)を目指す機運が盛り上がっている。

本講演では、教員とICT基盤が両輪となって推進するDXのフレームワークを提案し、そのフレームワークを用いて描いた大学教育におけるDXの展望を示す。

情報処理学会論文誌 教育とコンピュータ Vol.7 No.1 1-13 (Feb. 2021)

招待論文

大学教育におけるDXの実現に向けて

常盤 祐司^{1,2,a)}

受付日 2020年9月23日, 採録日 2020年11月14日

概要：2020年初頭から世界中に蔓延した新型コロナウイルスは大学にも大きな影響を与えた。2020年度の春学期は教室における対面授業が制限され、多くの大学ではオンライン授業を余儀なくされた。そのための準備期間は十分ではなかったものの、授業を止めることなく春学期が終わった。これは大学がLMSを中心としたICT基盤を整備してきたことや、SaaS型Web会議システムが短期間で導入され、オンライン授業環境がすぐに整備されたことにほかならない。この間、これまでICTを積極的に利用してこなかった教員もオンライン授業を行った結果、授業においてICTを使うための知識が蓄積された。大学ではこの機会を契機に、新型コロナウイルスが沈静化したあと、ICTを活用して教育変革をするデジタル・トランスフォーメーション(DX)を目指す機運が盛り上がっている。しかしながら、大学教育に関するDXについてはフレームワークが確立されていない。本稿では、教員とICT基盤が両輪となって推進するDXのフレームワークを提案し、そのフレームワークを用いて描いた大学教育におけるDXの展望を示す。

キーワード：大学, LMS, ラーニングエコシステム, IMS, 標準化, TPACK, RAT

<http://id.nii.ac.jp/1001/00209430/>

対面授業とオンライン授業における情報伝達

対面授業



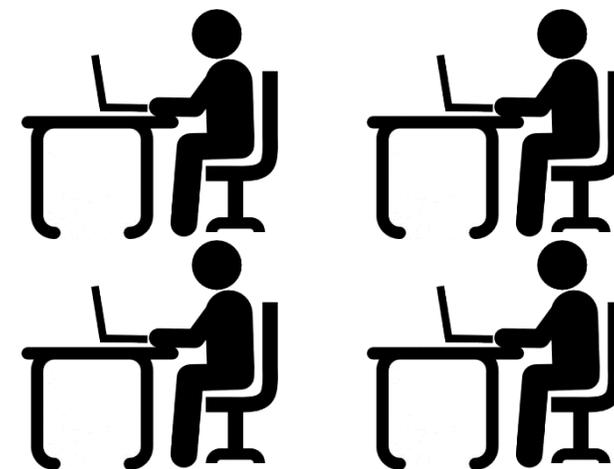
アナログ



オンライン
授業



デジタル





Dr. Ruben Puentedura

Enhancement
(改善)

Redefinition (再定義)

Tech allow for the creation of new tasks, previously inconceivable
技術がこれまでにない新しいタスクの創造を可能とする

Modification (変容)

Tech allows for significant task redesign
技術がタスクの大幅な再設計を可能とする

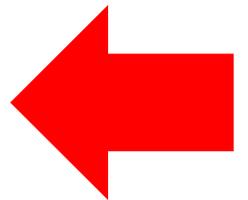
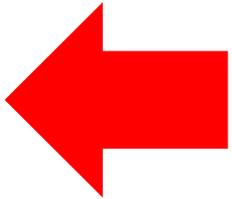
Augmentation (拡張)

Tech acts as a direct tool substitute, with functional improvement
機能的な改善をとめない、技術を直接的な代替ツールとして使う

Substitution (代替)

Tech acts as a direct tool substitute, with no functional change
機能的な変更をせずに、技術を直接的な代替ツールとして使う

Transformation
(変革)



出典 : Puentedura, R.R.: Building Transformation: An Introduction to the SAMR Model,
<http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2014/08/22/BuildingTransformationAnIntroductionToSAMR.pdf>.
イメージ : <https://www.youtube.com/watch?v=SWU0Dzz6gs0>

The Substitution Augmentation Modification Redefinition (SAMR) Model: a Critical Review and Suggestions for its Use

Erica R. Hamilton¹ • Joshua M. Rosenberg² • Mete Akcaoglu³

Despite its increasing popularity, there is not yet a theoretical explanation of the SAMR model in the peer-reviewed literature.

論文審査のある学術専門誌におけるSAMRモデルの論理的な説明がない。

コロナは地球規模のパンデミックであるため、
大学におけるDXの実現に向けた方法論の確立を待つことも考えられるが、
いち早くDXをするためのフレームワークを提案することが、
最善だと判断

DX (デジタル・トランスフォーメーション)の定義

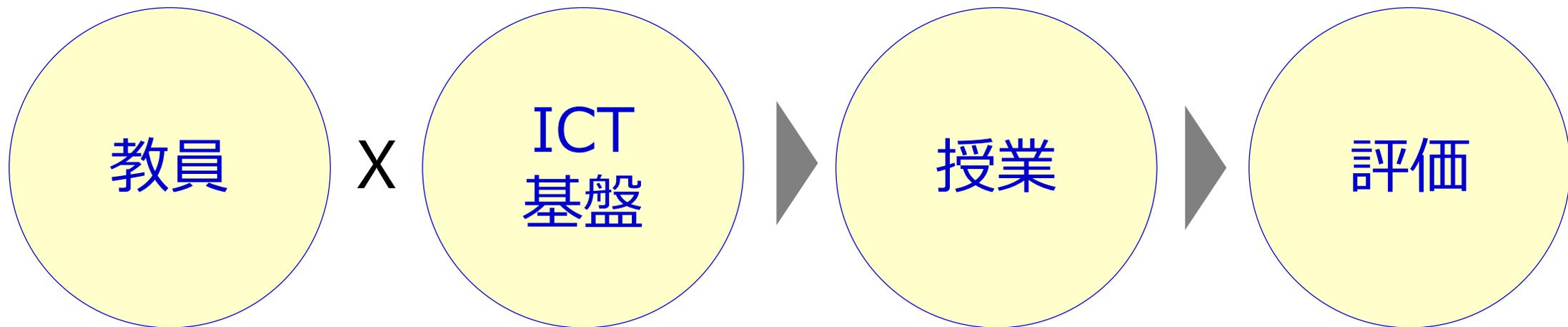
従来の情報化／ICT利活用では、既に確立された産業を前提に、あくまでもその産業の効率化や価値の向上を実現するものであったのに対し、**デジタル・トランスフォーメーションにおいては、その産業のビジネスモデル自体を変革していく**ということである。
(情報通信白書)



従来の情報化／ICT利活用では、既に確立された学習活動を前提に、あくまでもその学習活動の効率化や価値の向上を実現するものであったのに対し、**デジタル・トランスフォーメーションにおいては、その学習活動の学習モデル自体を変革していく**ということである。

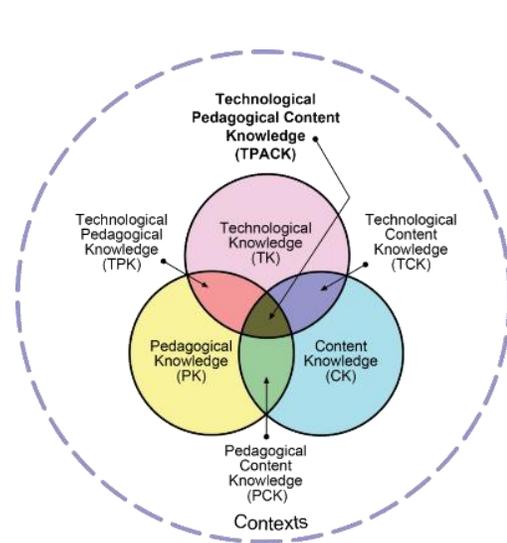
情報メディア教育研究センターで行ってきた 様々なITを活用した授業改善活動

大学教育DXフレームワーク基本構想



大学教育DXフレームワーク構想

教員知識



X

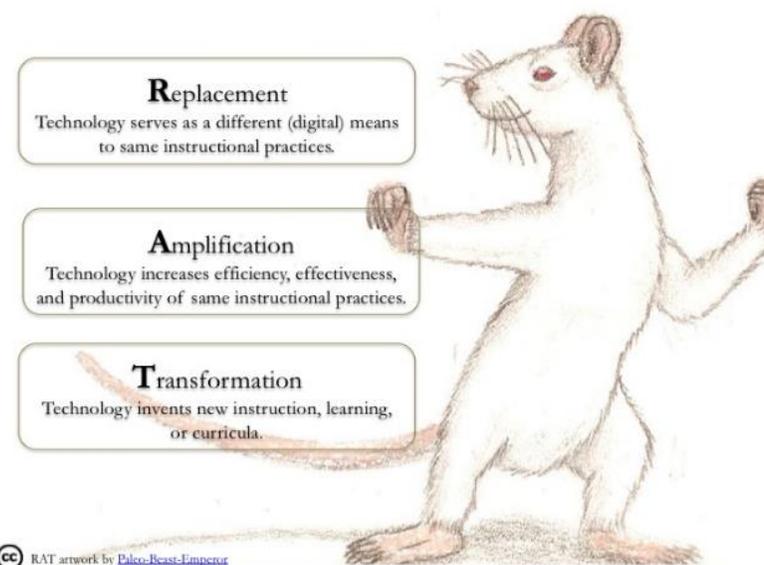


授業

DX

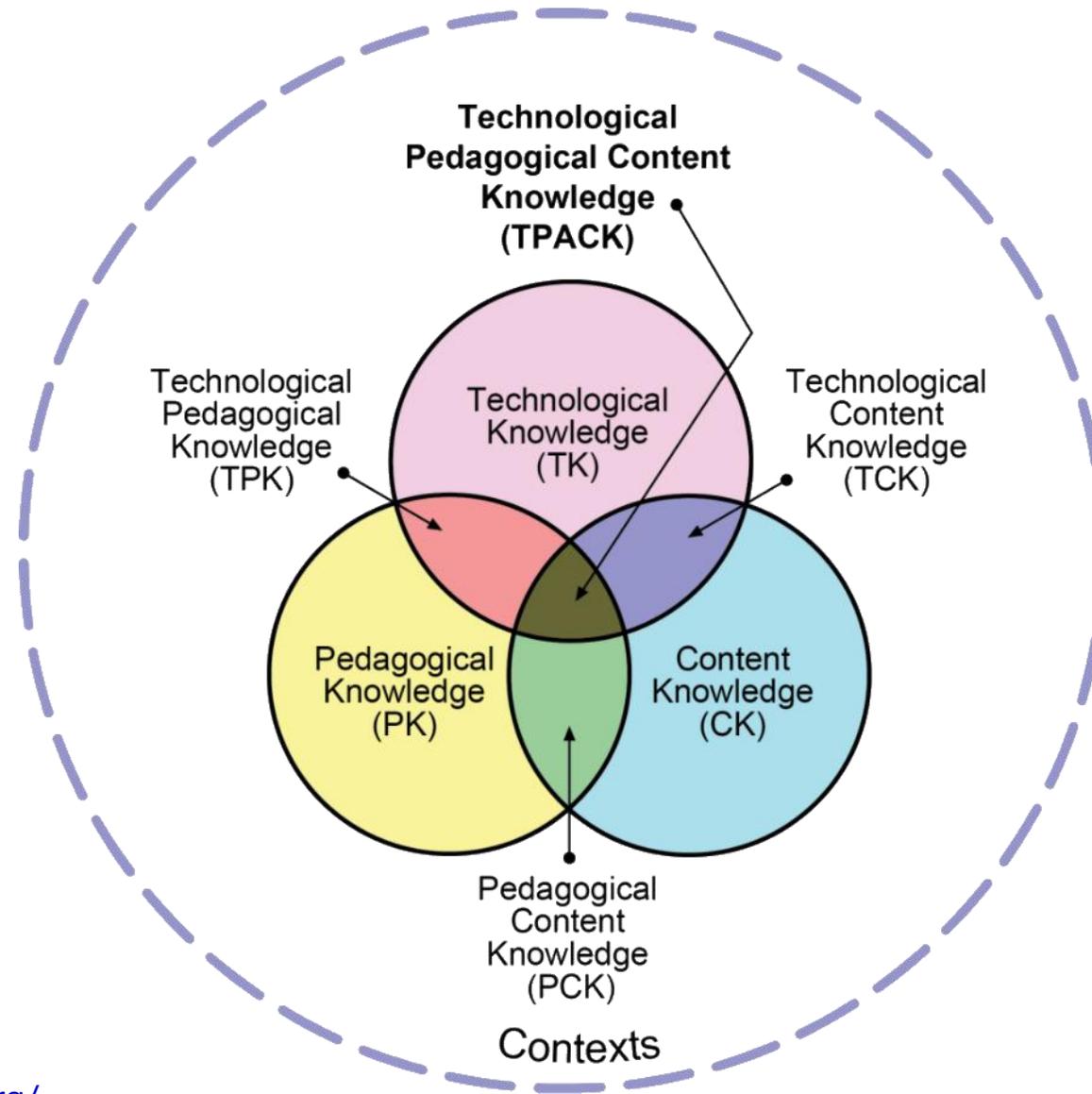


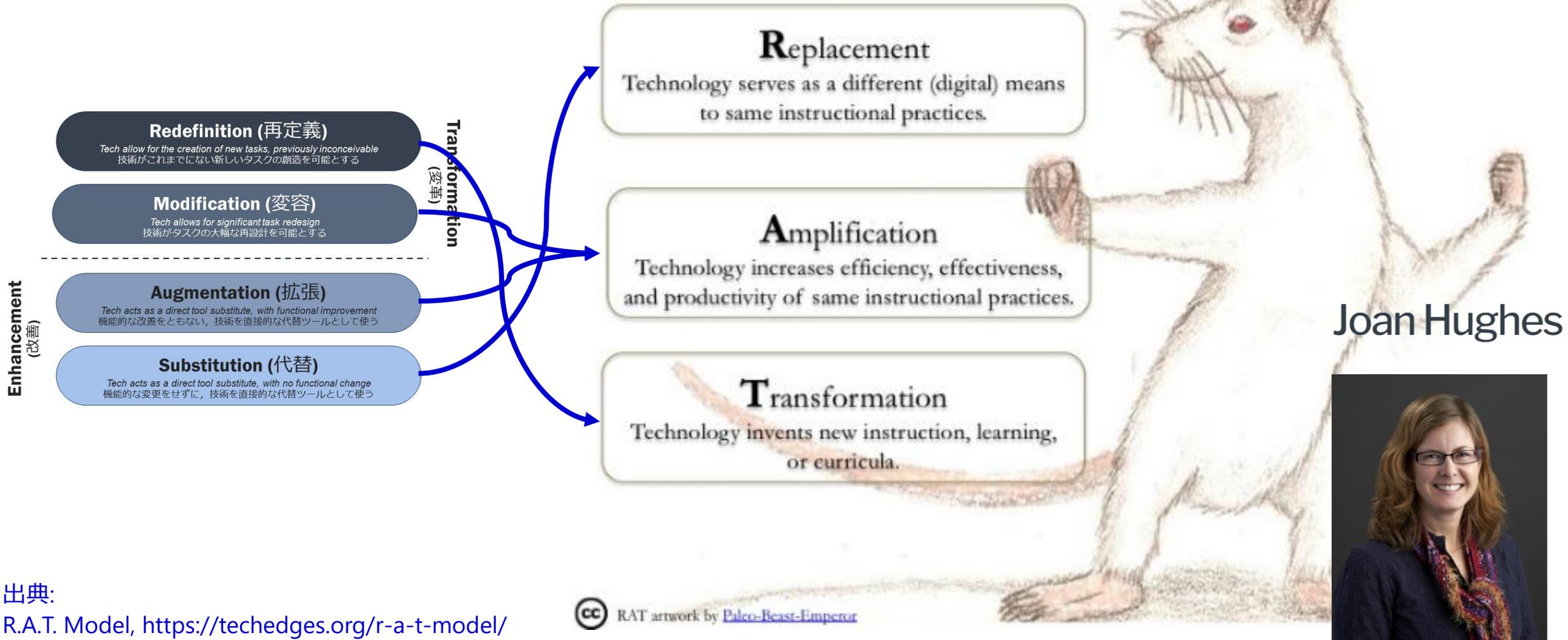
評価



イメージ出典 : What is TPACK?, <http://tpack.org/>

R.A.T. Model, <https://techedges.org/r-a-t-model/>





出典:

R.A.T. Model, <https://techedges.org/r-a-t-model/>

Photo, https://education.utexas.edu/faculty/joan_hughes

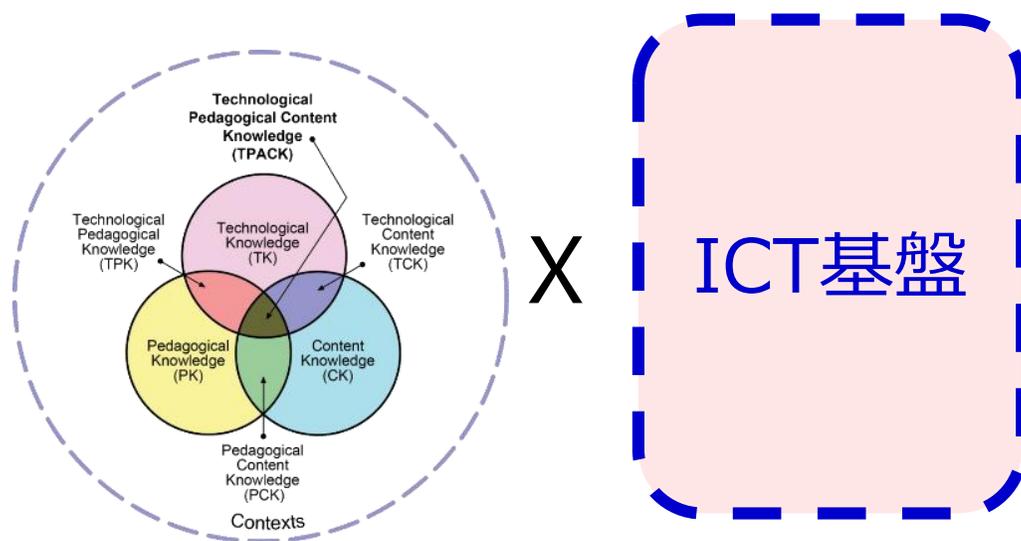
RATモデル評価基準

| 指標 | Instructional Methods 教育方法 | Student Learning Processes 学生の学習プロセス | Curriculum Goals 科目ゴール |
|----|---|---|---|
| 項目 | Teacher's role 教員の役割 Interaction with students 学生とのインタラクション Assessment of students 学生評価 Professional development 専門能力開発 Preparation 準備 Administrative tasks 事務作業 | Activity task アクティビティ Thinking process - mental process 思考プロセス Task milieu (individual, small group, whole-class, others) タスク環境(個人, 小グループ, クラス, その他) Motivation モチベーション Student attitude 学生の態度 | “Knowledge” to be gained, learned, or applied 習得または適用すべき知識 “Experience” to be gained, learned, or applied 習得または適用すべき経験 |

出典 : Hughes, J. et al.: Assessing Technology Integration: The RAT – Replacement, Amplification, and Transformation–
 Framework, Proc. SITE 2006–Society for Information Technology & Teacher Education International Conference,
 pp.1616–1620 (2006), <https://www.learntechlib.org/primary/p/22293/>

大学教育DXフレームワーク

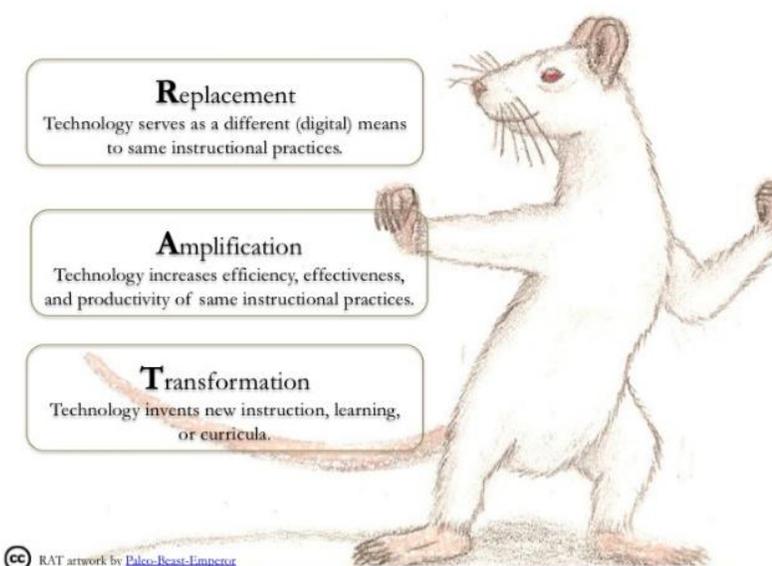
教員知識



授業

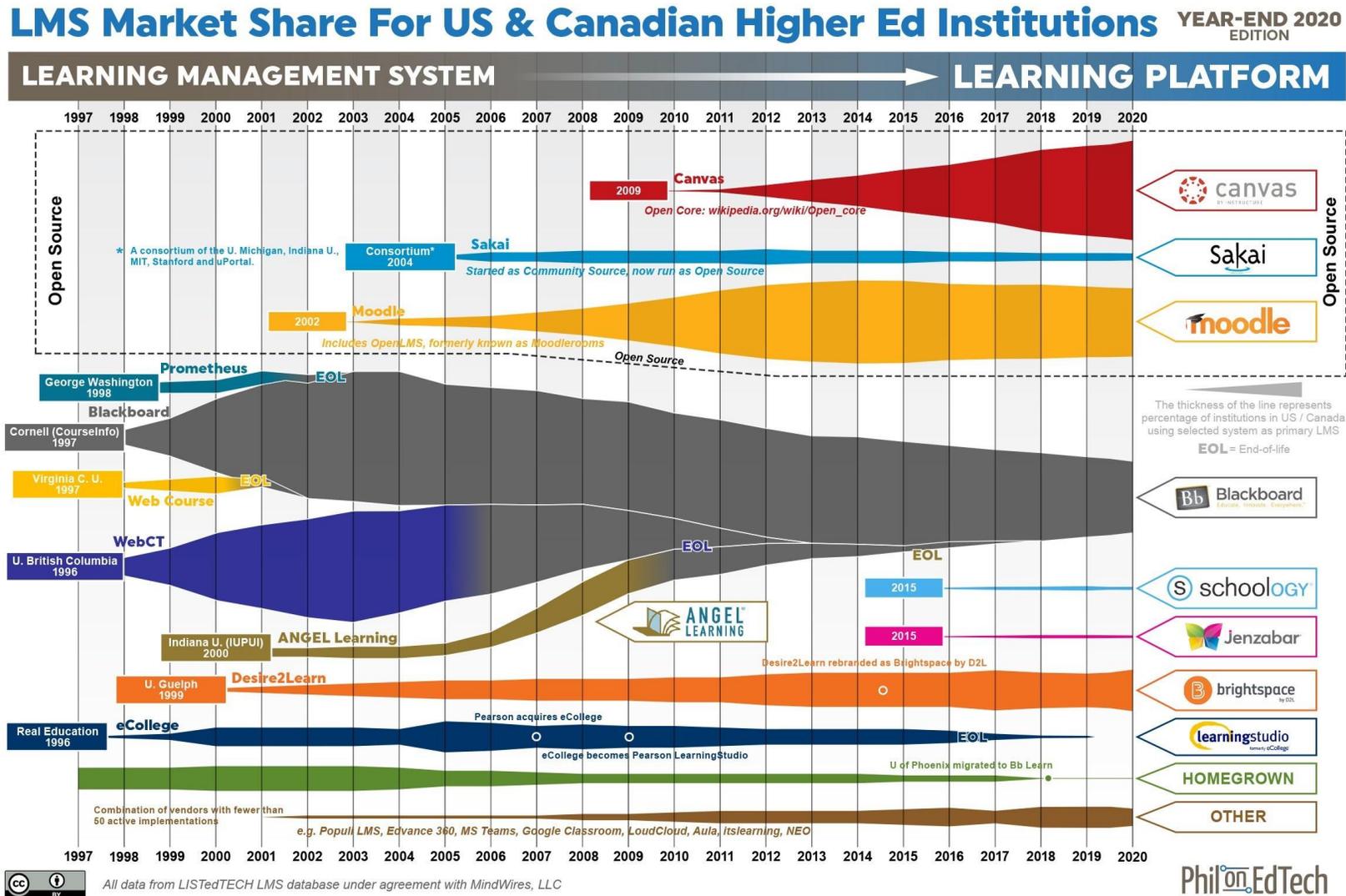


評価



イメージ出典 : What is TPACK?, <http://tpack.org/>
R.A.T. Model, <https://techedges.org/r-a-t-model/>

米国およびカナダにおける大学LMSマーケットシェア



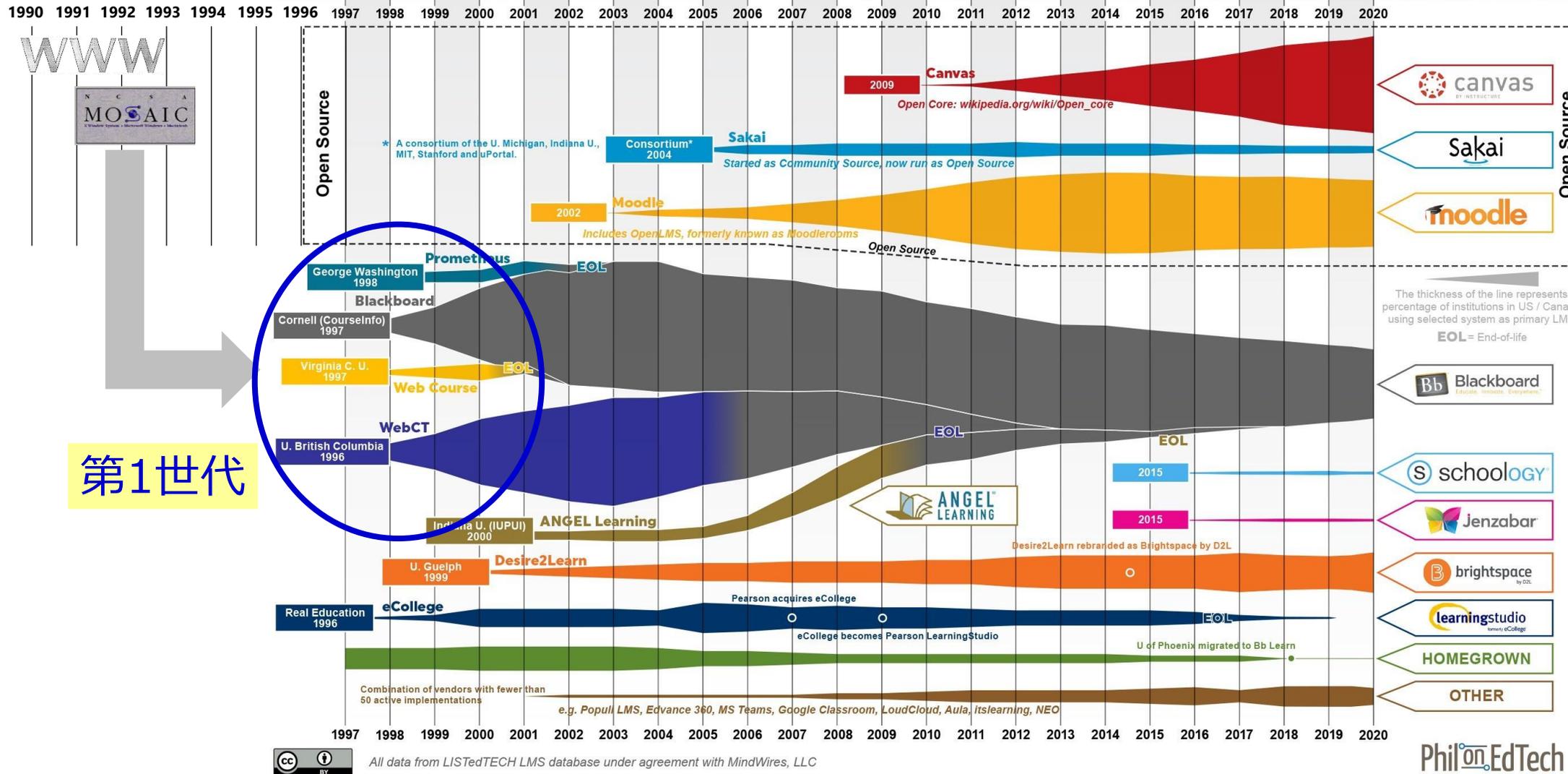
出典 : State of Higher Ed LMS Market for US and Canada: Year-End 2020 Edition - PhilOnEdTech

<https://philonedtech.com/state-of-higher-ed-lms-market-for-us-and-canada-year-end-2020-edition/>

LMS Market Share For US & Canadian Higher Ed Institutions

YEAR-END 2020 EDITION

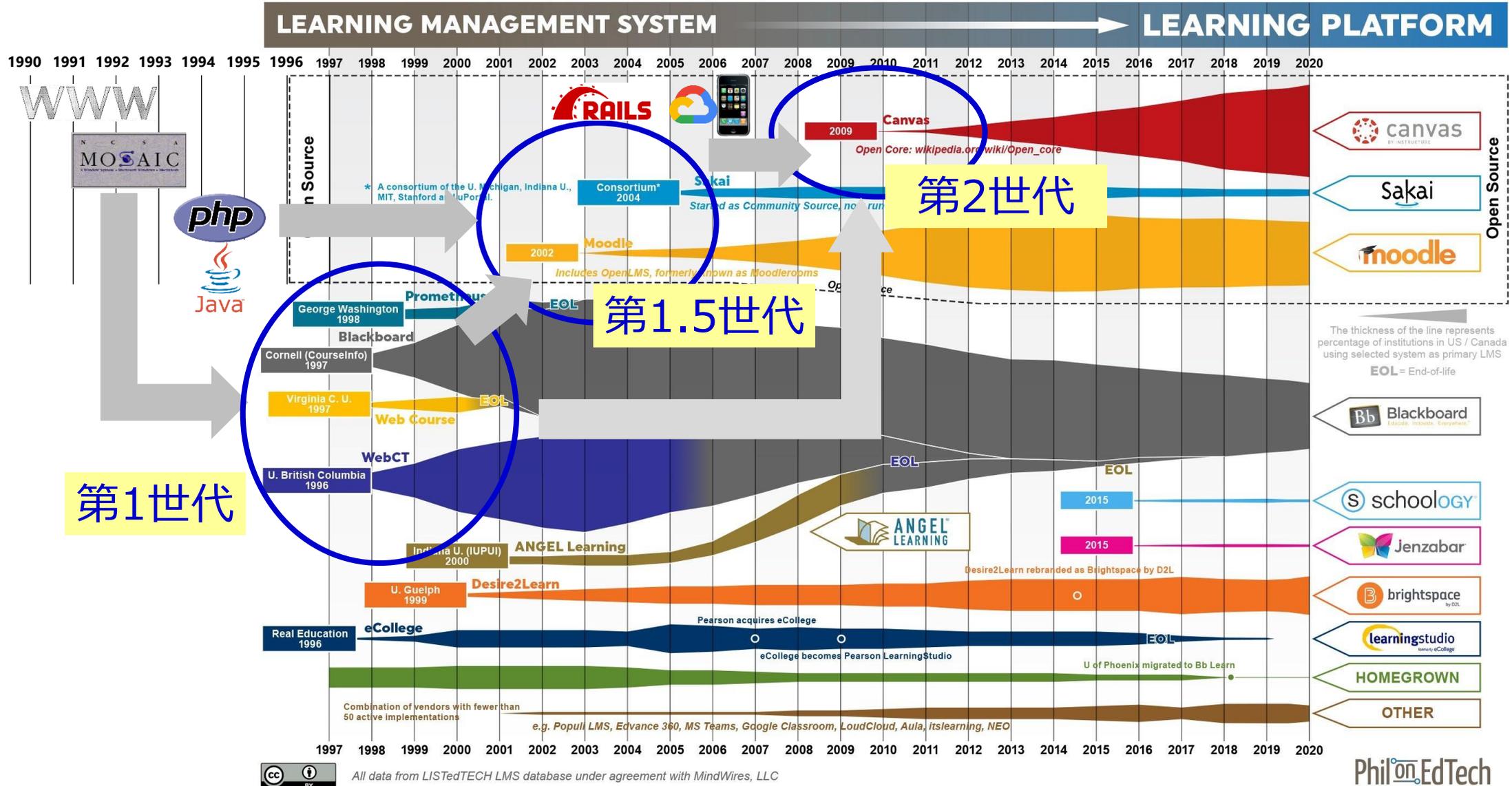
LEARNING MANAGEMENT SYSTEM → LEARNING PLATFORM



出典 : State of Higher Ed LMS Market for US and Canada: Year-End 2020 Edition - PhilOnEdTech
<https://philonedtech.com/state-of-higher-ed-lms-market-for-us-and-canada-year-end-2020-edition/>

LMS Market Share For US & Canadian Higher Ed Institutions

YEAR-END 2020 EDITION

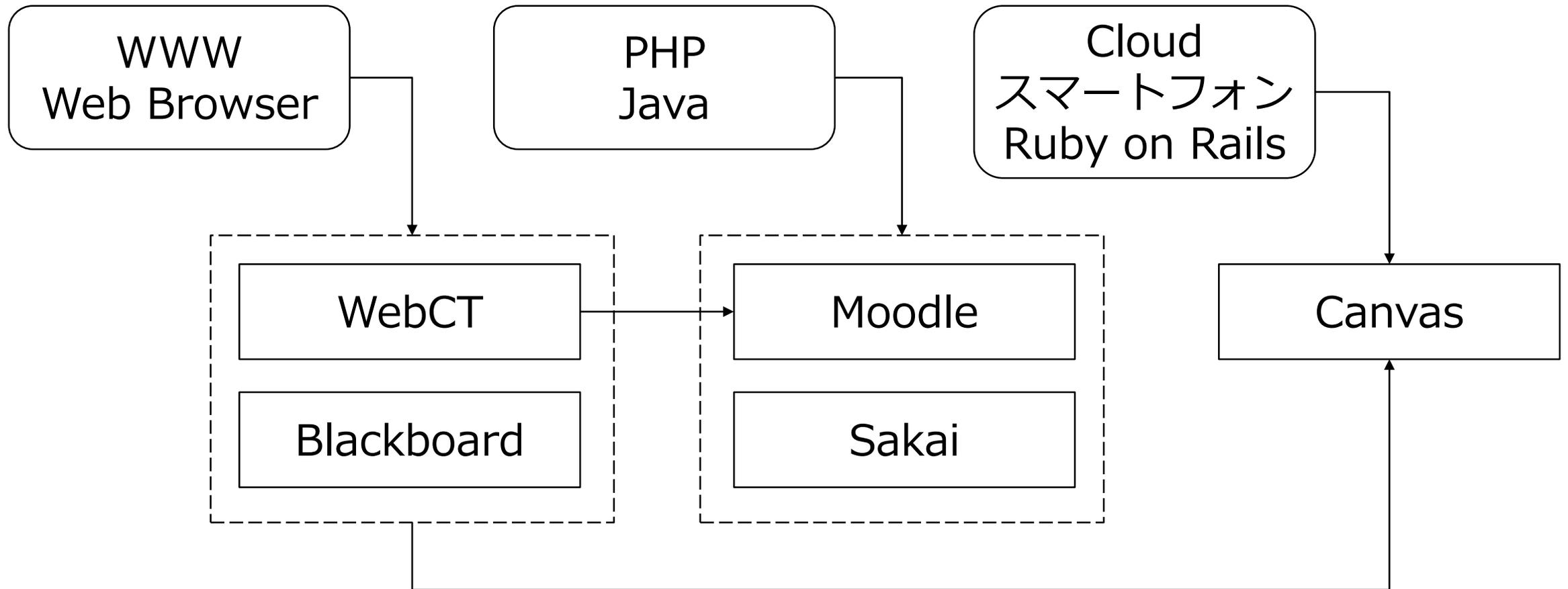


All data from LISTedTECH LMS database under agreement with MindWires, LLC

PhilOnEdTech

出典 : State of Higher Ed LMS Market for US and Canada: Year-End 2020 Edition - PhilOnEdTech
<https://philonedtech.com/state-of-higher-ed-lms-market-for-us-and-canada-year-end-2020-edition/>

LMSとテクノロジーの関係

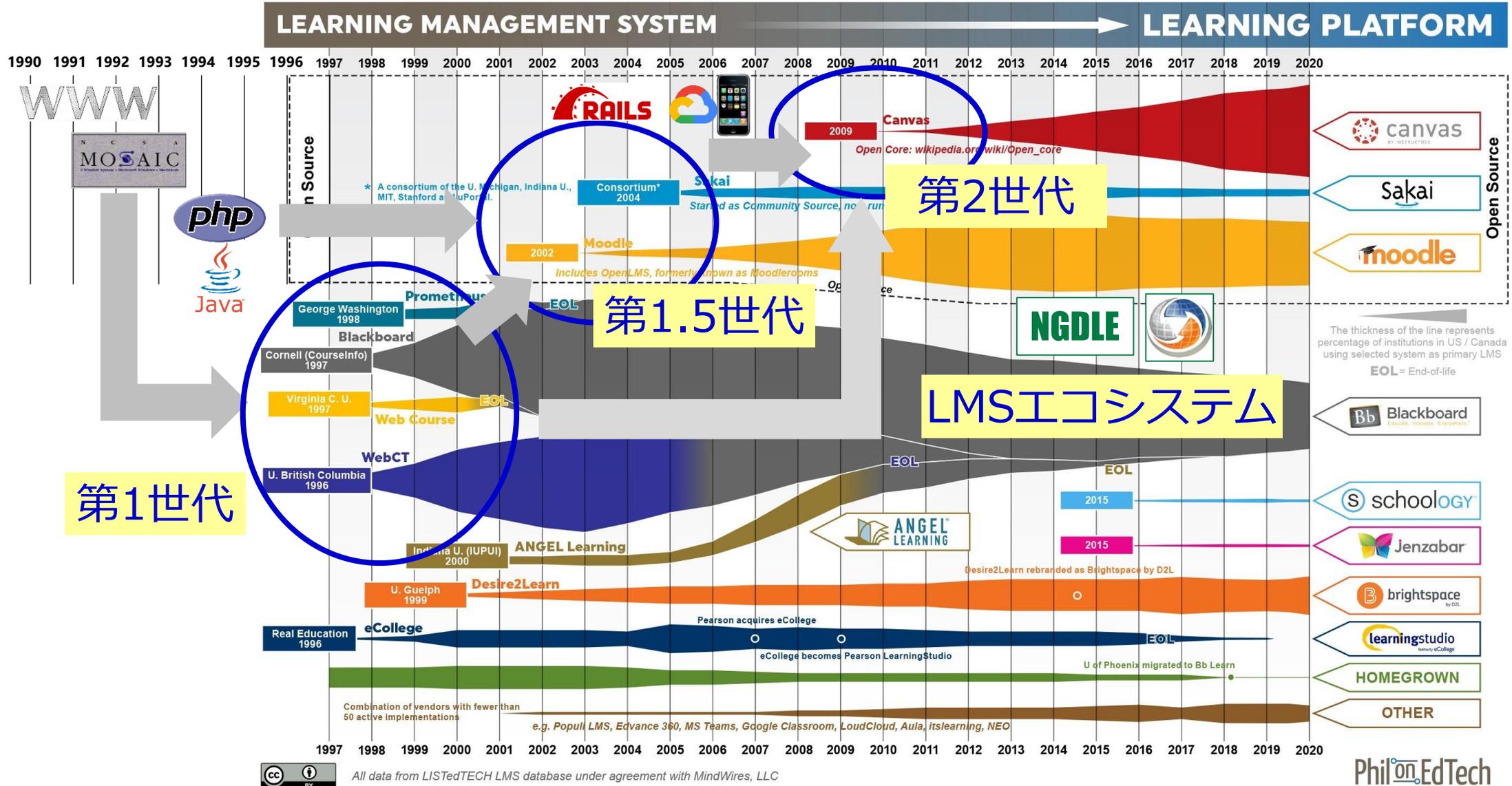


代表的なLMS機能

| 機能 | 概要 |
|---------|--------------------------|
| ダッシュボード | お知らせや学生が登録しているコース一覧 |
| カレンダー | イベントや課題の締切日等を表示するカレンダー |
| 評定 | 課題や小テストの評価をまとめた成績表 |
| モジュール | ツールや教材を配置したコースパッケージ |
| チャット | リアルタイム同時ディスカッション |
| フォーラム | お知らせ, 掲示板, ディスカッション用ツール |
| 課題 | レポート課題の提示および回収 |
| 小テスト | 様々な形式の問題によるオンラインテスト |
| URL | 参考資料への URL リンク |
| ファイル | 参考資料となる PDF やイメージなどのファイル |
| フォルダ | 参考資料となるファイルをまとめたフォルダ |
| 外部ツール | IMS 標準の LTI による外部ツール接続 |

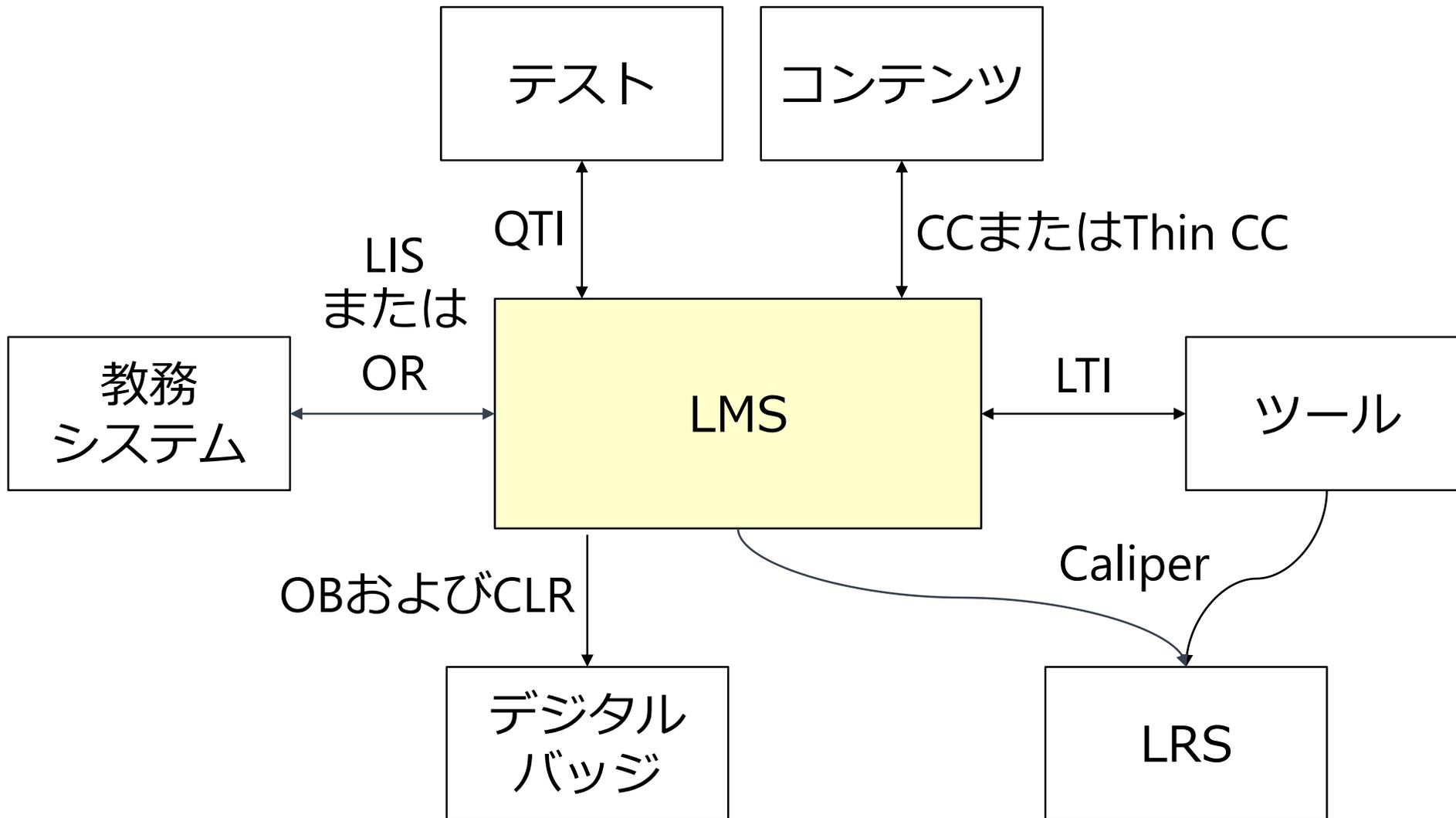
LMS Market Share For US & Canadian Higher Ed Institutions

YEAR-END 2020 EDITION



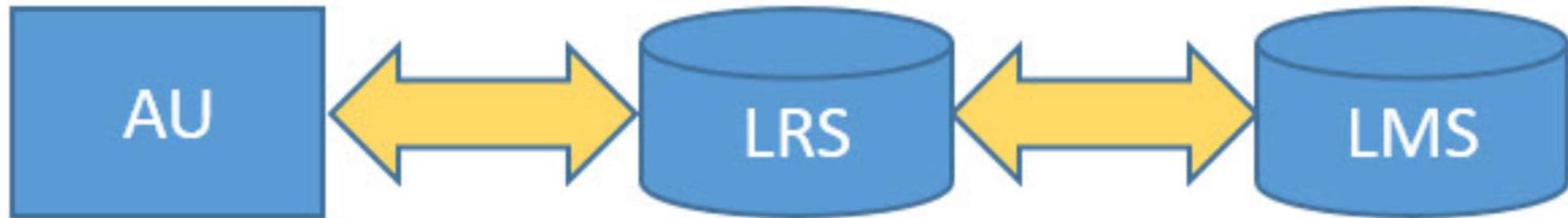
出典 : State of Higher Ed LMS Market for US and Canada: Year-End 2020 Edition - PhilOnEdTech
<https://philonedtech.com/state-of-higher-ed-lms-market-for-us-and-canada-year-end-2020-edition/>

LMSエコシステム



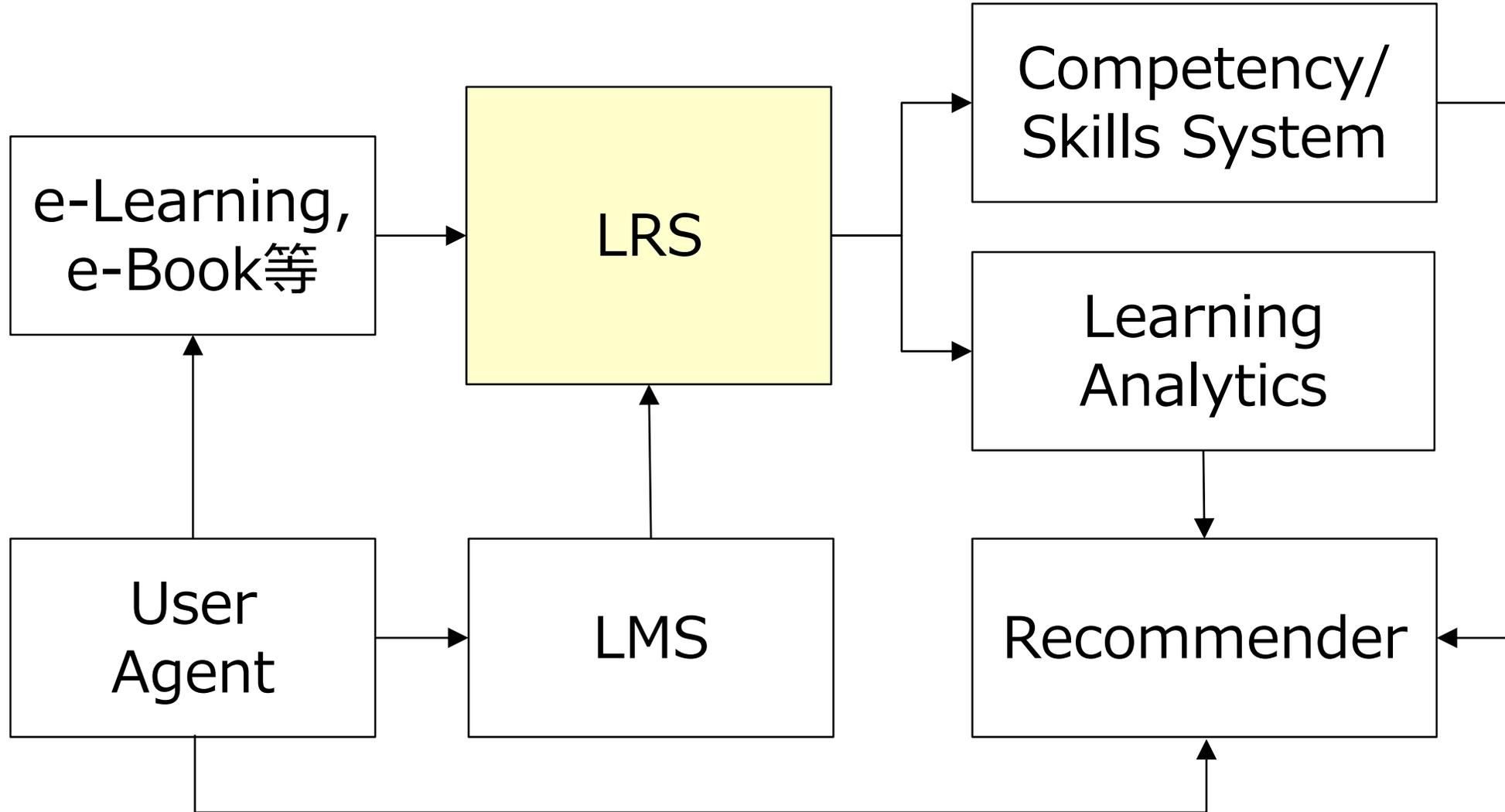
代表的なIMS標準

| 仕様 | 省略形 | 最新版 | 初版公開年月 | 概要 | 認定数 |
|----------------------------------|---------|-------|---------|----------------------------|------|
| Learning Information Service | LIS | V2.0 | 1999/11 | LMS と教務システムのインターフェース | 1 |
| Question & Test Interoperability | QTI | V3.0* | 2000/5 | LMS とテスト問題のインターフェース | 890 |
| Common Cartridge | CC | V1.4 | 2008/10 | LMS とコンテンツのインターフェース | 1503 |
| Learning Tools Interoperability | LTI | V1.3 | 2010/5 | LMS と学習ツールのインターフェース | 251 |
| Thin Common Cartridge | Thin CC | V1.4 | 2015/5 | LTI に対応した Common Cartridge | 1478 |
| OneRoster | OR | V1.2* | 2015/6 | 初等中等教育の用途に対応した LIS | 321 |
| Caliper Analytics | Caliper | V1.2* | 2015/10 | 学習ログのデータモデルとプロセス | 13 |
| Open Badges | OB | V2.1* | 2018/4 | デジタルバッジのパッケージ情報 | 20 |
| Security Framework | - | V1.0 | 2019/5 | データ交換のためのセキュリティモデル | - |
| Comprehensive Learner Record | CLR | V1.0* | 2020/5 | 個人の学習記録の生成, 流通, 表示 | - |



Learning Record Store

出典 : cmi5: An overview of the Process Flow, <https://risc-inc.com/cmi5-overview-process-flow/>



出典 :

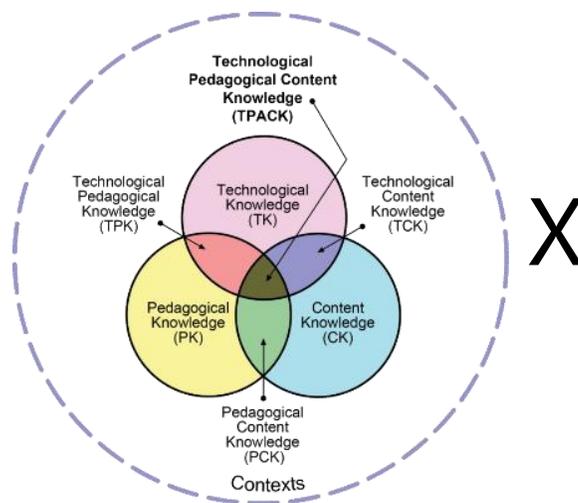
Smith, B. et al.: Total Learning Architecture: Moving into the Future, Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference (I/ITSEC) (2018), <https://adlnet.gov/assets/uploads/Paper%20ITSEC%202018%20Smith%2C%20Gallagher%2C%20Schatz%2C%20Vogel-Walcutt.pdf>

ICT基盤モデル

| ICT 基盤区分 | 各種 ツール | LMS 機能 | 機能 指向 | データ 指向 |
|------------|-----------|-----------|----------|-----------|
| LRS エコシステム | ○ | ○ | | ○ |
| LMS エコシステム | ○ | ○ | ○ | |
| LMS | ○ | ○ | | |
| クラウドサービス | ○ | | | |

大学教育DXフレームワーク

教員知識



X

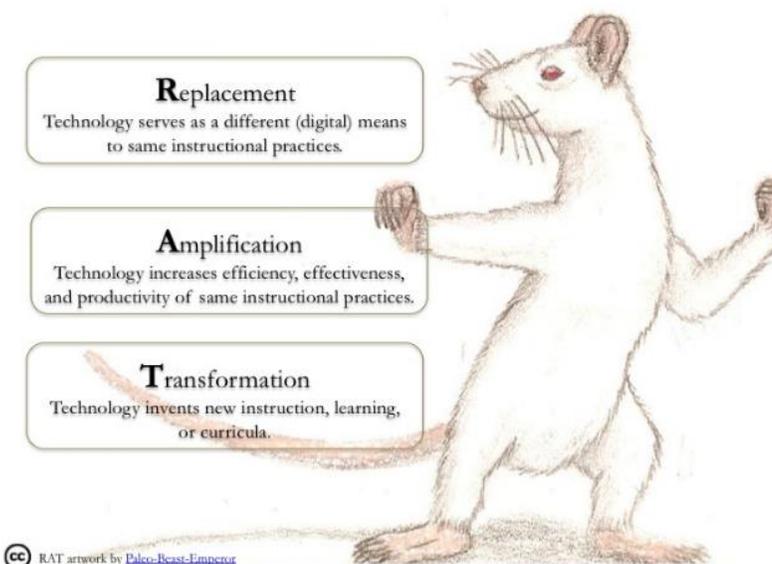
ICT基盤



授業



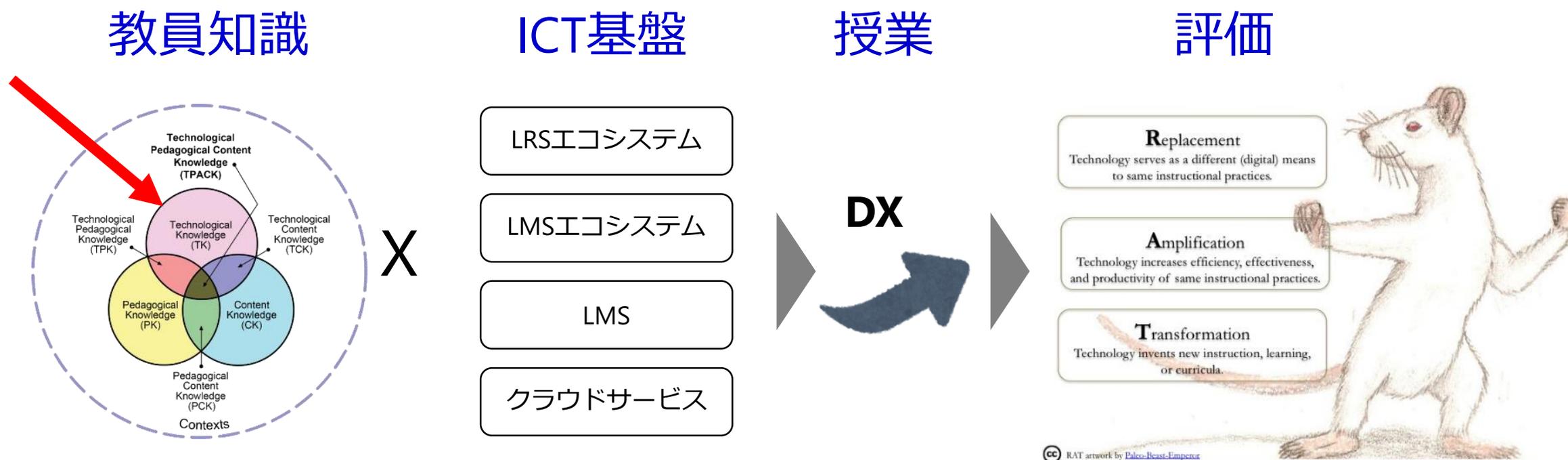
評価



イメージ出典 : What is TPACK?, <http://tpack.org/>
R.A.T. Model, <https://techedges.org/r-a-t-model/>

コロナ下で得たテクノロジー知識を生かすシナリオ

- Withコロナ時にLMS等のICTを利用せざるを得なかった教員のテクノロジー知識は向上しているという前提

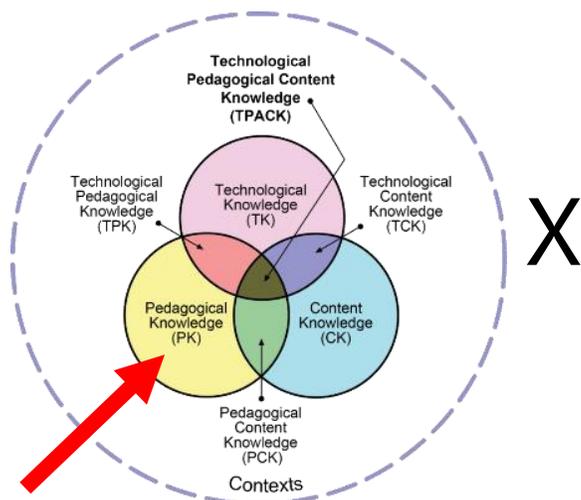


イメージ出典 : What is TPACK?, <http://tpack.org/>
 R.A.T. Model, <https://techedges.org/r-a-t-model/>

コロナ下で実施した教育方法の知識を生かすシナリオ

- Withコロナ時にARCSモデル等の教育手法を適用した、もしくは教育理論を意識しないで授業改善を試みた教員の教育方法知識は向上しているという前提

教員知識



X

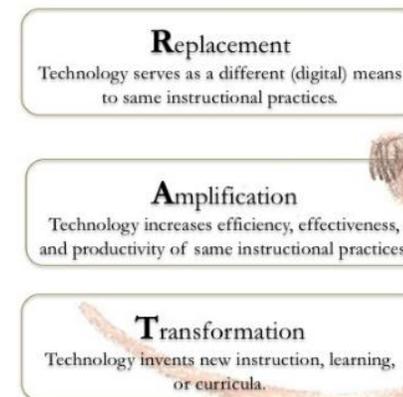
ICT基盤



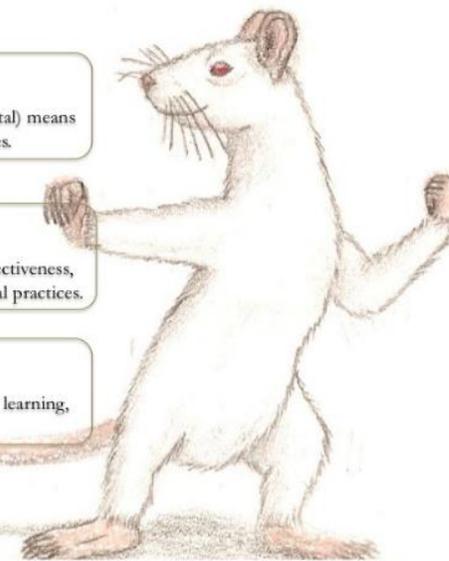
授業



評価



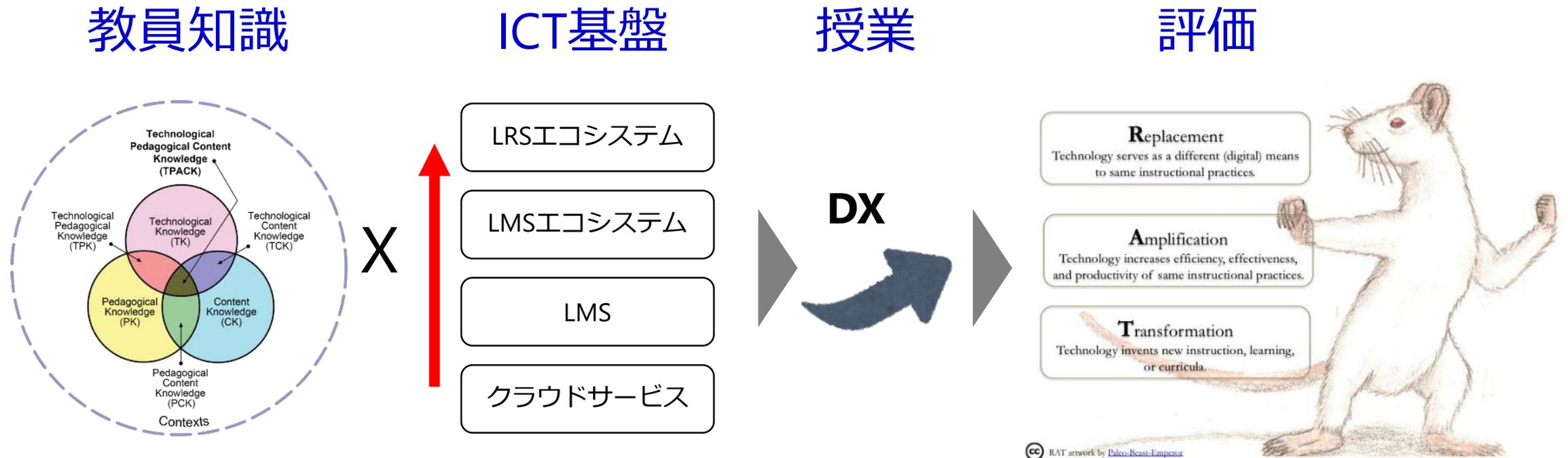
CC RAT artwork by Palco-Best-Empereur



イメージ出典 : What is TPACK?, <http://tpack.org/>
R.A.T. Model, <https://techedges.org/r-a-t-model/>

ICT基盤を増強するシナリオ

- ICT基盤からLearning Analytics 等による学習ログや学習時間の情報を教員にフィードバックできるという前提



イメージ出典 : What is TPACK?, <http://tpack.org/>
 R.A.T. Model, <https://techedges.org/r-a-t-model/>

まとめ

- 大学教育においてDXを推進するフレームワークを提案した
- 教育DXとは教員がICT基盤を活用して授業を変革することと定義した
- ICT基盤を4段階に分類した
 - LRSエコシステム
 - LMSエコシステム
 - LMS
 - クラウドサービス
- 教員の知識 x ICT基盤の向上によるシナリオを示した

FAQ：今、何をされていますか？

■情報メディア教育研究センター客員所員

■Fun@Learn 代表

- 小中高生を対象としたオンライン・プログラミングレッスン
- EdTechコンサルティング
- EdTech研究・開発



オンライン個別プログラミングレッスン

Fun@Learn では
オンライン個別学習環境を用い
IBMおよび大学で40年のIT経験をもつ代表により
小学校5年生から高校生を対象とし
レベルや目標に応じた1対1のプログラミングレッスンを行っています。



fostering individuals
who can powerfully act with individually independent characters,
and thus make great contributions to society