

Design Principles for Instruction in Content Domains: Lessons from Research on Expertise and Learning

Susan R. Goldman, Vanderbilt University

Anthony J. Petrosino, University of Wisconsin, Madison

Cognition and Technology Group at Vanderbilt, Vanderbilt University

はじめに

■本章の目的

教育の第一の目的：領域を構成する知識・やり方・考え方の獲得を促進すること。

熟達した状態に関する重要な洞察：熟達研究によって与えられる。

熟達した状態がどのように学習されるのか？：あまり知られていない。

上手い学習に必要なプロセスを特定する認知的・社会的側面について研究されている。

⇒この章では教育環境をデザインするための原則の集合を提示する。

原則に基づいてデザインされた学習環境のゴール

生徒をエキスパートにすることではなく、生徒に上手い学習を展開させること。

■デザイン原則

本章の構成

1. 様々な領域のエキスパートに関する研究の要約
2. 熟達の進展を支援につながる学習環境のためのデザイン原則の検討

デザイン原則：理解を伴う学習を支援

- ・我々のセンターの10年以上の研究と他のプロジェクトの研究から導出された。
- ・進行中の研究や認知と教育の分野の研究から事例を提示しながら議論する。
- ・過去25年にわたって起こった教育に対する考え方の2つの主要なシフトを反映

教育における2つの主要なシフト

1. 認知革命：知識は受け取られ、蓄積されるものではなく、学習者と社会環境とのインタラクションや彼らの心的構造の再構成をとおしてアクティブに構成される。
2. 個々の認知機能をその社会・文化そして歴史的文脈の中にあるとする考え方

CHARACTERISTICS OF DOMAIN EXPERTS AND SUCCESSFUL LEARNERS

Experts have Well-developed Knowledge in their Domains of Expertise

熟達化の特徴に関する研究：記憶・知識表象・処理の重要な原則を多く示唆した。

物理・数学・コンピュータプログラミング・ライティング・社会科・ティーチング

エキスパートの持つ深い知識

彼らが領域の情報を処理するときに気づくこと、表象・記憶すること、そして異なる課題や学習状況に適用できる柔軟性と関係している。

Differences in Noticing

エキスパートとノービスの気づきのパターン：大きく異なる。

医学的診断やティーチングを含む多くの領域で発見されてきている。

Sabers, Cushing & Berliner(1991)：ティーチングの熟達化に関する研究

- ・ノービスの教師：エキスパートより気づきが少ない。

別々の出来事の単純な解説を行い、教授や生徒の振る舞いに関する推測をしない。

- ・エキスパートの教師

教室でおこる活動の広い範囲に注意を払い、出来事の解釈に役立つような発話をする。

Differences in Processing and Problem Solving Strategies

エキスパートの情報処理や問題解決方法：ノービスよりも多様である。

⇒ここでは、史学と科学の領域について特に議論する。

■実験的証拠

歴史学におけるエキスパートとノービスの問題解決や随筆の記述の違い

歴史的な出来事の解釈に必要な知識に対するエキスパートの理解を反映

Wineburg(1991,1994)：3つのヒューリスティックスを同定

歴史的な文書进行处理する時、歴史家は学生よりも3つのヒューリスティックスを使った。

3つのヒューリスティックス：文書内の情報と以下の3つを関連付ける。

(a) **corroboration**(裏付け)：歴史家の先行知識や他の文書の情報

(b) **contextualization**(文脈付け)：時間的・空間的な文脈

(c) **sourcing**：文書の情報源や著者(特に情報源が持っているバイアスや修辭的な意図)

史学のエキスパートとノービスの考え方や方略の違い

歴史的な出来事に対する異なった表象や評価の違いにつながっている。

科学のエキスパート：歴史家の **corroboration** や **sourcing** と同じ方略

情報をデータの妥当性や信頼性の基準と照らし合わせて評価する必要性を認識している。

Differences in Representation and Memory

■一貫した心的表象

エキスパートの専門領域の知識：豊富な心的表象によって特徴づけられる。

エキスパートの心的表象：深い理解を反映した、整合的で一貫した表象を持つ。

ノービスの心的表象：より表面的で断片的である。

■実験的証拠

チェスのエキスパートに関する研究(Chase & Simon, 1973)

エキスパートの優れた記憶：ゲームで意味のあるパターンに限定されていた。

物理のエキスパートとノービスの比較(Chi et al., 1981)

エキスパート：物理の概念や原理に基づいて物理の問題を並べ替えた。

ノービス：問題の表層的な特徴に基づいて物理の問題を並べ替えた。

科学者や優秀な科学の生徒と普通の生徒の比較(Ben-Zvi et al., 1987)

科学者や優秀な生徒は、化学反応について複数の表象を構成した。

■一貫性のある精緻化された記憶表象の重要性

一貫性のある精緻化された記憶表象：情報の処理に強い影響を与える。

- ・情報の検索を速く・正確にする。
- ・新規の情報と既知の情報を区別するのに役立つ。
- ・新しい入力既知の情報と一貫しているかを解釈するのに役立つ情報を提供する。

知識の矛盾を検出する能力：メタ認知的スキル

エキスパートは深い知識と共に強力な自己モニタリングスキルを示す。

Flexibility and Transfer

■柔軟性や転移の難しさ

経験による方略やプロセス、表象の違い

手続きや事実を柔軟に解釈・利用する能力、新しい状況に転移させる能力と関連

柔軟性と転移：以前に獲得した方略や手続き、概念的な知識の利用方法を認識する能力

柔軟性：先行知識を新規の状況に適用すること。（適用の度合いは様々）

⇒多くの研究が柔軟性と転移が持つ困難さを指摘している。

■実験的証拠

領域の専門家とよい学習者：高い柔軟性を持つ

読書、問題解決、科学的推論、指導場面における実験的証拠

Dorner & Scholkopf(1991)：問題解決活動について検討

- ・柔軟さを必要とする複雑で動的なシステムの問題処理の熟達化を検討
課題：架空の部族の繁栄を維持するシミュレーション課題
- ・経験のある会社の幹部：25年以上の維持について大学生よりも成功した。
エキスパートとノービスの違い：特定の方略をいつ使うかを知っていること

Schauble et. al(1991)：科学的推論について検討

- ・よい学習者は方略に関する事実敏感だった。
- ・成績の低い学習者は方略を機械的に誤って適用していた。

Borko & Livingston(1989)：教授場面について検討

- ・ベテランの数学教師は新米教師よりも柔軟なインストラクションをしている。
- ・ベテラン教師は即興で授業の進行を調整する能力が高い。

⇒エキスパートは生徒の学習に対する知識や教授場面に適用できる柔軟さを持つ

■領域特殊性

領域特殊性：表象や記憶の場合と同様に柔軟性と転移においても見られる。

Voss et. al(1983)：政治学の専門家と化学の専門家の政治学の問題に対する解答を比較

政治学の専門家は洗練された解を作成し、化学の専門家は単純な解を生成した。

■2つのタイプの熟達

Hatano(1988)：熟達を2種類に分類

手際のよい熟達者(routine expert)：特定の問題に特化して高い能力を発揮する。

適応的熟達者(**adaptive expert**) : 新奇な環境に対する新しい手続きを作成し対処できる.

Implications

■浅い知識の重要性

領域専門の熟達化 : 特化しすぎない理解や浅い知識の重要性を示唆している.

- ・ **Johnson & Seifert(1999)** : 人がニュースを深いレベルまで認識していないことを指摘
ニュースを読む/聞くととき : 深い理解よりも様々な出来事を認識することが目的
- ・ 専門分野の言語に対する浅いレベルの認識 : 語彙の親和性はその分野への入口

浅い知識の適切な文脈での利用

それらの知識は、学習の重要な方法として貢献することができる.

■深い専門的な知識の重要性

効果的な思考や問題解決のための深い専門的な知識 : 知能の再概念化を導く.

領域の深い知識は一般化された思考スキルや一般的な知能と同じものではない.

知能に対する捉え方 : 非常に重要である.

人々の知能の性質に関する信念 : 彼ら自身の能力やパフォーマンスの評価に影響

Dweck(1989) : 知能に関する暗黙理論の個人差

Incremental view : 知能を可変的な特性として捉える.

Entity view : 知能を固定的な特性として捉える.

暗黙理論の個人差による違い

Incremental view な子供 : スキルの獲得や熟達を重視

Entity view な子供 : 自分がどれだけスマートにこなせるかを重視

領域のエキスパートによる知能の捉え方 : 特化した研究はない.

entity view よりも **incremental view** により近いように見える.

Bereiter & Scardamalia(1993) : キスパートは新しい問題の解決やマスターを重視する.

Expertise in Context

■社会的な文脈における機能としてのエキスパート

多くの研究者(**Bereiter & Scardamalia, 1993; Lave, 1988...**)

エキスパートは慣習共同体やチームのような社会的な文脈において機能する.

社会的な文脈における熟達化(**Lave & Wenger, 1991**)

共同体における本質的な活動への参加の度合いと貢献度が増すにつれて発達する.

共同体の熟達 : 共同体の規範や共同体で上手く機能する方法の理解が必要

明確でない制約やアフォーダンス(暗黙知)の理解が求められる.

学校や学習環境の重要な機能

暗黙的な制約やアフォーダンスを明示的に扱いやすくすること.

熟達やエキスパートに近い実践の発達を促進すること.

熟達を促進する学習環境 : 熟達の特徴を理解する試みよりも検討されていない.

強力な領域知識の発達を促進する学習環境を構築するためのデザイン原則の提案

DESIGN PRINCIPLES FOR CREATING POWERFUL LEARNING ENVIRONMENTS IN CONTENT DOMAINS

■3つの観点

強力な領域知識の獲得を支援する学習環境

様々な認知や社会的な研究に依存している.

多くの認知的なアプローチの最近の傾向：社会文化的な側面の認識

特定の社会・文化的な文脈における学習や熟達化を理解しようと試みている.

Collins et al.(1994)：伝統的な教育と支援環境を比較

- ・ 伝統的な教育：情報の伝達と特定のスキルや知識を改良する為の訓練が中心
教科書中心の教授やテストの成績だけに基づいた説明システムに支配された文化
- ・ 支援環境：学習環境の参加者同士の対話やプロジェクトでの作業が中心
伝統的な教育からの逸脱，教育デザインを意識した新しい文化

■デザイン原則

4つのデザイン原則：学習に関する認知と社会文化的な観点の両方を反映

1. 教授は意味のある学習と適切なゴールにそって構成される.
 2. 教授は意味のある学習を達成するための **scaffold** を提供する.
 3. 教授はフィードバック，見直し，リフレクションを含む実践の機会を提供する.
 4. 教授は協同の促進，分散した熟達，学習者の共同体への参加を提供する.
- ⇒各原則はお互いに2つの目的を達成するためにサポートしあう.

2つの目的：学習の個人的・社会的側面の結合(bridging)

1. 知識とスキルの獲得(個人的側面)
2. 生徒が彼らの学習活動に気づき，学習に責任を持つこと(社会的側面)

結合：メタ認知として特徴付けられる多くの側面を含んでいる.

学習のゴールを知ること，進行状況の自己評価，学習のゴールを達成する構成要素としての見直しの理解，見直しを支援する **scaffold** や社会的構造の価値の認識

Instruction in Organized Around Meaningful Learning and Appropriate Goals

■知識の適応

エキスパートの特徴

- ・ 領域に関する多くのきちんと整理された情報を持つ.
- ・ 新しい状況に，既存の知識を適切に適応できる.

知識の適応

- ・ 前に学習した情報の適用の手がかりとなる新しい状況の特徴に対する敏感さ
- ・ 表層的な事実よりも深い，重要な領域の概念や原則まで発展した領域の理解

■深い理解

重要な領域の概念や原則：知識の柔軟な利用や転移を支援

deep principles(A. Brown & Campione, 1994),big ideas(AAAS, 1993)と呼ばれる.

柔軟な知識

学習が有意義で、適切なゴールと関連している時、最も獲得されやすい。

深い原則の周辺の膨大な情報の積み重ね：徹底的な学習とかなりの時間がかかる。

動機付けに関する問題に重要な影響をもたらす。

Meaningful Learning

■活性化した知識

学習に関する研究：学習が有意義な状況や適切なゴールの元で発生する時

知識は整理され、適切な条件において柔軟にアクセスできる。

inert knowledge(Whitehead, 1929)：不活性な知識

前に学習されたにもかかわらず、潜在的に有用な文脈においても利用できない知識

日常的な場面における意味の有る学習：洗練された推論や問題解決の証拠

例：ブラジルのストリートでキャンディーを売る、レシピの材料を正しく計る

⇒大人も子供も教育な場面でやるよりもはるかに柔軟性のある学習を示す。

■有意義な学習と教育場面における学習

教育場面における学習：問題解決の有意義性と日常場面における学習とは対照的

様々な領域の教材の分析：有意義な学習を支援する教材はほとんどない。

例：科学のテキストは事実の要約であり、量も多すぎる。

⇒学習は断片的で有意義な学習とはかけ離れた無関係の活動において発生する。

断片的で意義の無い学習の結果

学生は内容領域を関連の無い事実の群れと感じてしまう。

形式的でない環境と形式的な環境の対比の重要性

学校で成績の悪い学生が形式的でない学習環境において良く学習するように見える。

■学習を有意義にする方法(1) **Problem-Based** の教育

Problem-Based の教育：専門家が実際に使用する問題の文脈を設定すること

学生が現実性を切り離れた事実よりむしろ **conditionalized** な知識の発達に役立つ。

問題解決の文脈における学習は、知識の不活性化を防ぐ。

Conditionalized な知識(Anderson, 1987; Simon, 1980)

知識とその知識が利用される状況とを関連付けるような知識

Project or Problem Based カリキュラムの取り組み：K-12 への導入

初期の結果：学生側の高いレベルの関与・重要な内容の学習の増加を示唆した。

■学習を有意義にする方法(2)知識の相互連結や一貫性を促進する学習方略

知識の相互連結や一貫性の促進：学習を促進する様々な技術がある。

教材のデザインや教材の使用時において先行知識との結合を促進

Pressley & McCormick(1995)：これらの技術の詳細なレビューを提供している。

先行知識との結合のタイプ：技術や方略の成功を決める重要な要因

因果関係を構築した学生はより良く学習することが示唆されている。

Martin & Pressley(1991)

先行知識との因果的な説明を活性化させる **Why** 質問：学習に役立つ

先行知識に注意を向けさせるより間接的な方法：学習効果は低い

その他の方略：自己説明方略

- ・ Chi et al.(1989)：物理学の事例学習における自己説明方略の効果を検討
- ・ Pirolli & Bielaczyc(1989)：LISP の学習において自己説明方略の効果を検討
- ・ テキストからの学習に関する多くの研究：自己説明の多さが学習結果を予測

新しい情報と先行知識を関連付ける処理を活性化する方略

エキスパートの特徴と同じような豊富に相互作用した知識の構築に役立つ。

Motivation and Interest

■長期間の学習における動機付けや興味の重要性

現実的な問題の特徴：解決するために長い時間を必要とする。

生徒がこの種の問題に取り組む能力があるのか？という批判を導く。

長い時間を必要とする取り組み：熟達に必要な長い時間に対応

長期間の学習課題に生徒を専念させるためには動機付けや興味を持たせることが重要

McCombs(1991,1996)：生涯学習のための動機付けの分析

有意義な学習・適切なゴール・現実の仕事と感じられる課題の重要性を指摘

⇒初期の理論における動機付けのための入念な強化の重要性とは対照的

■興味と学習

CTGV(1997)：難しい時間の掛かる課題に対する学習者の反応

学習者は、面白い・やりがいのある課題であると分かれば喜んで取り組む。

興味と学習に関する研究：**Alexander et al.(1994)**

領域に対する個人的な興味はその領域の学術的な学習にポジティブに影響する。

Schiefele & Krapp(1996)：題材に対する興味と学習の深さとの関係

主題への興味：主要な概念の再生や一貫した再生を含む学習の深さにポジティブに影響
多くの研究による示唆

若い学習者は、課題が彼らにとって現実的で有用だと認識されると、それが挑戦的でたくさん
の努力を必要とする場合でも非常に興味を持つ。

■興味を促進する方法

A. Brown & Campione(1996)：動物の生息地における相互依存性に関する科学の単元

本を読み、興味のある動植物が木にどのように依存しているのかについてまとめた。

上の学年のための科学プロジェクト：ジレンマを引き起こすような疑問の提示

光はどこまで遠くにいくの？ものの動きをどうやって説明する？...

■scaffold の必要性

学習者に有意義な学習活動や適切なゴールを持つ学習環境を与えることへの興味

プロジェクトベースや探求的な学習活動を含む学習環境の急速な増加

プロジェクトベースの学習に対する研究者や教育者の熟達

scaffold, フィードバックやフレクシオンの機会, 共同体への参加の必要性を認識

Instruction Provides Scaffolds for Achieving Meaningful Learning

■複雑さに対する支援

有意義な問題：典型的な学校の課題よりも複雑

学習者はこの複雑さを扱うための支援を必要としている。

複雑さを扱う伝統的なアプローチ：より単純な構成要素(simpler)への分解

より単純な各構成要素をマスターすることによって課題は学習される。

単純な要素に分けることの問題点：各構成要素のマスターだけで終わってしまうこと

学習者は決して全体像を見ることはなく、複雑な課題の意義は理解されない。

もう一つの究極的なアプローチ：認知的徒弟制の導入

徒弟制度：学習は専門分野の実践に身をおくこと(職人, 芸術)

学習者：初期の正統的周辺参加から学習を経て完全な参加者となる。

Cognitive Scaffolds

scaffold の一般的な概念：ガイダンスやサポートの様々な起こりうる形すべて

認知的な scaffold：建物の建築で使われる物理的な scaffold(足場)に類似している。

Scaffold：エキスパートとノービスの知識の利用方法や問題表象の間の橋渡し

知識の豊富な他者とのインタラクション・モデリング・可視化や表象のツール・重要な概念や手続きに関するガイドや助言

Interactions with More Knowledgeable Others

チュータリング：学習者が知識豊富な他者とインタラクションする一般的な方法

数多くの研究があるが、とりわけコンピュータの支援によるチュータリングが多い。

■コンピュータベースのチュータリング

主要な問題

いつ介入すべきか、学習者の反応に応じてどのくらいの情報を提供すべきか

行為指示型のアプローチ

単純な手続きと形式的な記法を学習する学生にとっては最も良いと考えられる。

概念的な理解の達成

学習者にとって重要なこと：自身のメンタルモデルを発達させること

個別指導におけるインタラクション

生徒にフィードバックを提供する。⇒3つ目のデザイン原則で議論する。

Modeling/Prompting

Modeling の種類

(1) 先生のデモンストレーション

(2) 作業している事例

(3) 人々の解決をビデオで録画したモデル

(1) 先生のデモンストレーション：生徒の様々な概念や手続きの理解を支援

教育の専門家：手続きだけでなく考えるプロセスのモデルを示すことを求めている。

(2)と(3)：大学生のための効果的な scaffold

Barron et al(1995)：数学の問題解決におけるビデオベースのモデル

- ・録画された生徒のアクターは、解決のプランを提示
- ・教室の生徒は好意的な批評家の役割を演じ、フィードバックを与える。

⇒教師は、これらが内容に基づく議論を支援することを報告

Increasingly Complex Microworlds

White & Frederiksen(1998)：段階的に複雑になるマイクロワールド

物理の力と動きの領域における探求プロセスでの scaffold

ThinkerTools：一連の7つのモジュール

- ・モジュールが進むにつれ探求プロセスにおける scaffold の度合いが減少

例)モジュール1：与えられた実験を行う，モジュール3：実験をデザインする。

- ・モジュールが進むにつれマイクロワールドの複雑さは増加

例)モジュール1：摩擦のない世界，モジュールが進むにつれ要因が追加される。

Problem-based to Project-based Inquiry

現実的な複雑なプロジェクトにおける取り組みを支援するアプローチ

問題ベースからプロジェクトベースへの移行

アプローチの具体例

問題ベース：川のシミュレーション，公園のデザイン...

プロジェクトベース：実際の川のモニタリング，劇場のデザイン...

Visualizations and Representations

■可視化の技術

概念や概念間の関係の可視化

生徒に彼らの知識を組織化するための枠組みを提供する。

⇒様々な領域の学習に効果が見られている。(Lewandowsky & Behrens, 1999)

ダイナミックな可視化

生徒が物理的な世界における様々な関係の理解に役立つ。(Mayer, 1999)

複数の表象の提示：多くの研究がコンピュータベースのシステムを構築

複数の表象を提示することの利点

- (a) 同一の状況の異なった次元を強調する。
- (b) 重要で機能的な関係を明らかにする。
- (c) 複数の記号化を生成し、処理の深さが増加する。

■科学と数学における表象や可視化

表象や可視化：科学や数学において特に重要

変数間の関係の理解が領域の概念を理解するために非常に重要

数学：Geometric Supposer (Schwartz et al., 1993)

幾何学のオブジェクトや関係の生成や操作を可能にする.

科学：天気の調査，生態系，栄養摂取，光合成

Instruction Provides Opportunities for Feedback, Revision, and Reflection

■自己モニタリング

エキスパート：強い自己モニタリングスキルをもつ

学習のゴールや活動の調整を可能にする.

フィードバック，修正，リフレクション：メタ認知的な側面

学習者自身の学習を調整する能力の発達にとって非常に重要な活動

自己モニタリング：思考の評価，フィードバック，修正のための十分な知識が必要

領域の深い理解がなければ効果的なモニターはできない.

⇒深い理解を持たないノービスには難しい.

■メタ認知の重要性

メタ認知の定義：A. Brown(1978), Flavell(1976)

“認知的なプロセスの積極的なモニタリングと一貫した調整”

自己調整をする学習者：パフォーマンスからフィードバックを受け，学習を調整する.

Ertmer et al.(1996)：獣医学の学部一年生の研究

自己調整が高い学習者：問題ベースの教育を重視，リフレクティブな方略を使用

自己調整が低い学習者：問題ベースの教育を軽視，事実に関心を持つ

■モニタリングやリフレクションの重要性

Leinhardt & Young(1996)：歴史

エキスパートはごく普通に彼らの歴史的な推論過程のリフレクションを行っている.

Chinn & Brewer(1996)：仮説を厳密に検証する科学的なコミュニティ

フィードバックや修正，リフレクションは文化的な規範である.

Smith et al.(1997)：科学学習においてフィードバックや修正，リフレクションを導入

修正したカリキュラム：統制群と比較して推論の質が顕著に改善された.

■体験型の科学活動に対する批判

体験型の科学活動：リフレクションの機会が少ない

現象の理解よりむしろ対象の操作に焦点が置かれてしまう.

Betterncourt(1993)

体験型の科学が質問やリフレクションの構造を導入しなければ何も学習されないだろう.

■一連のサイクルとしての科学活動

科学学習における多くの取り組み

データの省察や仮説・学習ゴールの修正の重要性を示す証拠を提供

Petrosino(1998)：10歳の生徒の模型のロケットの高さを決める変数の理解

デザイン・データ収集・リフレクション・修正を複数回行っただけで顕著に改善

White & Frederiksen(1998) : ThinkerTools プロジェクト

リフレクティブな自己評価と探求サイクルの繰り返しの効果を検討

各モジュールで自己評価を行った学生：プロジェクトの質やパフォーマンスが向上

Instruction is Arranged to Promote Collaboration, Distributed Expertise, and Entry into a Discourse Community of Learners

■分散された認知

認知の考え方のシフト：個々に所有されるものではなく，社会的に共有されるもの

学習の認知理論における重要なシフトである．

教室場面における有意義で現実的な文脈の利用：学習者にとっては非常に複雑な課題

学習者同士が協力して問題に取り組む必要がある．

協同の効果：多くの研究において指摘されている．

協同は複雑なものをより扱いやすくすることができる．

■協同の効果

協力して一緒に作業すること

個人主義の学習よりもよい学習を導き，問題解決や推論を促進する．

Vye et al.(1997) : 数学の複雑な問題解決

二人で取り組んだ場合：複数の解法を探索し，解法の検証をした．

⇒一人ではそのような行動は示さなかった．

■協同環境の効果

協同環境

思考の外化，フィードバックの生成と受け入れ，修正のための優れた環境

学術的な専門分野の重要な性質：共同体のメンバーが互いにフィードバックを与えること

生産的な協同作業：参加者が役割をきちんと果たすことに依存している．

全ての協同作業が効果的か？：No!

Eichinger et al.(1991)

生徒の議論：常に概念的な理解に達成する十分なレベルにあるわけではない．

積極的に参加した学生：グループの端にいた学生より多く学習した．

その他の研究：学習に効果的な相互作用のタイプを検討

考えを練ったり，説明したりして積極的に議論に参加する生徒：学習効果は高い

ただ聞いているだけで積極的に議論に参加しない生徒：学習効果は低い

共同的なグループに関する最も重要な問題

全員が参加すること，参加したくない学習者の支援

■協調性を持った協同をもたらす 4 つの条件

Johnson & Johnson(1985) : 競争的でなく協調性のある協同にするための 4 つの条件

(1) 学習は解決に 1 人以上の学生を必要とする課題を用いて相互依存で行うべきである．

(2) 小さなグループの学生間の対面的な相互作用はより協調性をもたらす．

- (3) 対人関係や小さなグループで作業するためのスキルを教える必要がある。
- (4) 生徒は個々に作業を説明できなければならないが、グループ全体としての目的もまた必要である。

■ Fostering Communities of Learning(FCL)モデル

4 つの特徴をもつ協同：FCL モデルのベース

FCL モデル：A. Brown et al.(1993)によって開発されたモデル

FCL の主要なコンセプト：学習共同体における活動をまとめる為の分散した熟達モデル

FCL=jigsaw 形式の学習(Anderson, 1978)

分散した熟達のモデル：学習者がエキスパートのように機能するための条件を確立

学習者は何かを深く学習し、複雑な課題の文脈においてそれを利用する。

⇒複雑性は減少するが、有意義な学習や深い理解は維持される。

SUMMARY AND CONCLUSIONS

■本章の概要

熟達化の特性に関する研究と、効果的な学習環境に関する研究

深い理解や意味の有る文脈を実現する教育に対して 4 つの原則を提案した。

- ・深い理解：新しい状況への転移を促進する柔軟で適応的な学習にとって重要である。
- ・意味の有る文脈：学習者が複雑な状況を扱う為に必要である。

教育環境：複雑な状況において深い理解を獲得するためには何らかの支援の必要性

scaffold, フィードバックやリフレクション, 修正の機会, 共同作業の機会の提供

⇒複雑な状況における学習を支援する重要な資源

■システムとしてのデザイン原則

デザイン原則をシステムとして見ることの重要性

デザイン原則は独立したチェックリストではない。

A. Brown & Campione(1996)

教育的なデザインのチェックオフモデルの危険性を指摘

本章の 4 つのデザイン原則

システムとして統合され、全てが一斉に運営されなければならない