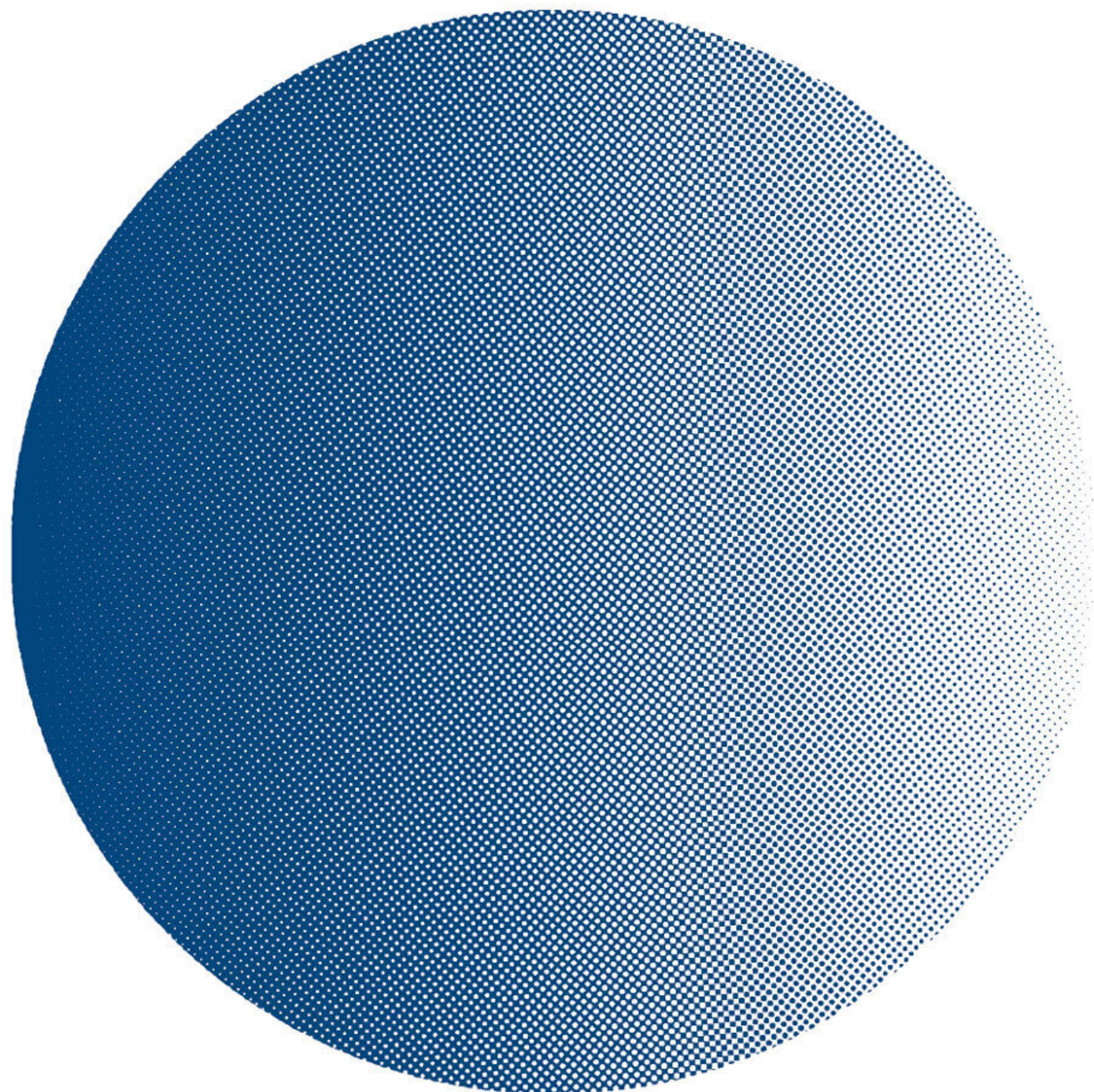


Йерун Дж. Г. ван Мариенбор

Пол А. Киршнер



Десять шагов комплексного обучения

Четырехкомпонентная модель
дизайна обучения

Йерун Дж. Г. ван Мариенбор

**Десять шагов комплексного
обучения. Четырехкомпонентная
модель дизайна обучения**

«Альпина Диджитал»

2018

ван Мариенбор Й.

Десять шагов комплексного обучения. Четырехкомпонентная модель дизайна обучения / Й. ван Мариенбор — «Альпина Диджитал», 2018

ISBN 978-6-01-714786-0

Одна из проблем высшего образования – его раздробленность. Программа вуза зачастую представляет собой набор разрозненных курсов, не выстроенных в единую систему, а это мешает студентам подготовиться к профессиональной жизни. Задача современных исследователей и преподавателей – перестроить учебные программы так, чтобы выпускники могли применять полученные компетенции и навыки в работе сразу после выпуска. Для разработки индивидуальных траекторий обучения нужно использовать циклический процесс, в котором ученик выполняет задачу, ее выполнение оценивается, а результаты оценки сохраняются в портфолио, на основе которого выбирается следующая задача. Перенести обучение на реальную жизнь позволяет проблемно-ориентированная модель обучения 4C/ID. Она основана на четырех компонентах: учебные задачи, теоретический материал, подсказки-инструкции и практическая отработка навыков. Модель доказала свою эффективность в академическом мире, но мало применяется на рынке российского образования. Сегодняшний (и тем более завтрашний) хирург во время учебы овладевает сложнейшими навыками и профессиональными компетенциями – как техническими, так и социальными – и не прекращает учиться на протяжении всей своей карьеры. Это называется комплексным обучением, и книга посвящена тому, как разработать учебный процесс для такого вида обучения. Йерун Мариенбор и Пол Киршнер дают пошаговую инструкцию для методистов и преподавателей, стремящихся выстроить эффективный процесс обучения по модели 4C/ID. От проектирования ядра и структуры программы до определения учебных задач – универсальное руководство для применения модели в рамках образовательных проектов разного масштаба. Зачем читать

• Расширить знания в области разработки программ для комплексного обучения; • Понять, как обучать и обучаться сложным навыкам; • Повысить эффективность самостоятельных занятий. Особенности • Третье издание книги, переработанное с учетом современных исследований. • Добавлены главы, посвященные обучению общим навыкам – навыкам XXI века, и разработке программ оценки эффективности знаний. • Пошаговая инструкция, как достичь учебных целей и помочь в этом другим студентам. Для кого • Для учащихся, специалистов-практиков и исследователей. • Для методистов, разработчиков образовательных курсов и преподавателей.

ISBN 978-6-01-714786-0

© ван Мариенбор Й., 2018

© Альпина Диджитал, 2018

Содержание

Об авторах	8
Вступление	9
Благодарности	12
Предисловие от Skillbox	13
Глава 1.	15
1.1. Комплексное обучение	17
1.2. Холистический подход к дизайну обучения	20
1.3. Четыре компонента и десять шагов	23
Глава 2.	26
2.1. Планы обучения	28
2.2. Предотвращение компарментализации	30
2.3. Предотвращение фрагментации	33
2.4. Решение проблемы переноса	36
2.5. Самостоятельный выбор темпа обучения	42
Конец ознакомительного фрагмента.	45

Йерун Дж. Г. ван Мариенбор, Пол А. Киршнер Десять шагов комплексного обучения: Четырехкомпонентная модель дизайна обучения

Книга издана при поддержке Skillbox

Переводчик *Камилл Ахметов*

Над русской версией книги работали:
Skillbox

Продюсеры *М. Харахордина, А. Копылов*

Рецензенты *К. Прудников, Н. Кузнецова*

Арт-директор *Ю. Кондратьева*

Руководитель проекта *А. Туrowsкая*

Корректоры *Н. Казакова, Е. Сербина, Е. Якимова*

Компьютерная верстка *О. Щуклин*

Все права защищены. Данная электронная книга предназначена исключительно для частного использования в личных (некоммерческих) целях. Электронная книга, ее части, фрагменты и элементы, включая текст, изображения и иное, не подлежат копированию и любому другому использованию без разрешения правообладателя. В частности, запрещено такое использование, в результате которого электронная книга, ее часть, фрагмент или элемент станут доступными ограниченному или неопределенному кругу лиц, в том числе посредством сети интернет, независимо от того, будет предоставляться доступ за плату или безвозмездно.

Копирование, воспроизведение и иное использование электронной книги, ее частей, фрагментов и элементов, выходящее за пределы частного использования в личных (некоммерческих) целях, без согласия правообладателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

© 2018 Taylor & Francis

© Перевод, издание на русском языке. Zerde Publishing, 2023

* * *

Десять шагов комплексного обучения

Четырехкомпонентная модель
дизайна обучения

Перевод с английского



Zerde Publishing

Skillbox

Астана
2023

Об авторах

Йерун Дж. Г. ван Мариенбор (род. 1959) – профессор кафедры обучения и педагогики Маастрихтского университета (Нидерланды), в котором он является научным руководителем Школы образования медицинских профессий (School of Health Professions Education, SHE). Также он занимает почетные должности в Бергенском университете (Норвегия) и Открытом университете (Нидерланды). Он получил степень магистра в области экспериментальной психологии в Амстердамском свободном университете и степень доктора философии в области обучающих технологий в Университете Твенте. Ван Мариенбор специализируется на когнитивной архитектуре и педагогике, дизайне комплексного обучения, холистических подходах к дизайну обучения и использованию информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образовании. Он автор более 300 научных публикаций, посвященных обучению и педагогике, а также медицинскому образованию. Руководил исследовательскими работами более 35 кандидатов наук. Входит в редакционные коллегии таких высокорейтинговых научных журналов, как *Cognitive Processing*, *Computers in Human Behavior*, *Educational Research Review*, *Educational Technology Magazine*, *Educational Technology Research and Development*, *International Journal for Virtual and Personal Learning Environments*, *Journal of Computing in Higher Education*, *Learning and Instruction* и *Technology Instruction Cognition and Learning*. Его отмеченная наградами монография *Training Complex Cognitive Skills* («Обучение сложным когнитивным навыкам», 1997) описывает четырехкомпонентную модель дизайна обучения для обучения сложным навыкам и предлагает систематический, подтвержденный исследованиями подход к разработке сред комплексного обучения. Лауреат ряда наград за научные достижения, публикации и научное руководство исследовательскими работами на соискание ученых степеней, объявлен мировым лидером в области образовательных технологий журналом *Training Magazine*, за свой международный вклад награжден Ассоциацией образовательных коммуникаций и технологий.

Пол А. Киршнер (род. 1951) – заслуженный профессор и профессор педагогической психологии Открытого университета (Нидерланды), а также приглашенный профессор педагогики Оулуского университета (Финляндия), специализирующийся на интерактивном обучении в педагогическом образовании. Он автор более 300 научных публикаций в области обучения, педагогики и коллаборативного обучения, к моменту выхода данной книги под его руководством успешно защитили свои диссертации 37 кандидатов наук. Киршнер – эксперт с мировым именем в области психологии образования и дизайна обучения. Он участвует в научных исследованиях Нидерландского института передовых исследований в области гуманитарных и социальных наук. Был президентом Международного общества наук об обучении (ISLS) в 2010–2011 годах, входя в Совет ISLS CSCL и Исполнительный комитет; первым из европейцев был принят в Американскую ассоциацию педагогических исследований (AERA). Является членом Научно-технического совета Фонда университетских вычислительных средств (SURF WTR) в Нидерландах, был членом Голландского совета по образованию и в этом качестве являлся советником министра образования в 2000–2004 годах. Киршнер – главный редактор *Journal of Computer Assisted Learning* и заместитель главного редактора *Computers in Human Behavior*. Также написал в соавторстве весьма успешную книгу *Urban Legends About Learning and Education* («Городские легенды об обучении и образовании», 2015), переведенную на голландский и шведский языки. В качестве одного из редакторов принимал участие в создании книг *Visualizing Argumentation* («Визуализация доводов», 2002) и *What We Know About CSCL* («Что мы знаем о коллаборативном обучении с использованием компьютера», 2004). Его области экспертизы – взаимодействие в обучении, коллаборативное обучение (CSCL) и правовое регулирование отношений в сфере образования.

Вступление

25 лет назад появилась статья ван Мариенбора с соавторами «Обучение эффективным экспертным знаниям. Четырехкомпонентная модель дизайна обучения для комплексных когнитивных навыков» (*Training for Reflective Expertise: A Four-Component Instructional Design Model for Complex Cognitive Skills*, Van Merriënboer, Jelsma, & Paas, 1992). Эта отмеченная наградами публикация была первым предшественником «Десяти шагов комплексного обучения». Пять лет спустя, в 1997 году, ван Мариенбор опубликовал книгу «Обучение сложным когнитивным навыкам» (*Training Complex Cognitive Skills*), которая также была отмечена наградами. Книга рассказывала о системе дизайна обучения для обучения сложным навыкам и профессиональным компетенциям. Система была основана на современных исследованиях в области изучения и преподавания навыков, необходимых для выполнения рабочих задач в быстро меняющемся высокотехнологичном обществе. В книге утверждалось, что образовательные программы комплексного обучения следует строить на базе четырех основных взаимосвязанных компонентов: учебных задач, поддерживающей информации, процедурной информации и частичной практики. Каждый компонент связывался с одной из фундаментальных категорий обучающих процессов, и для каждого компонента были, в соответствии с обширными эмпирическими исследованиями, предписаны определенные методы обучения.

Хотя книга и была очень хорошо принята академическим сообществом в области обучения и педагогики, специалисты-практики по созданию учебных программ часто жаловались, что системно разрабатывать учебные программы, основанные на четырехкомпонентной модели, слишком сложно. Статья «Планирование комплексного обучения: четырехкомпонентная модель дизайна обучения» (*Blueprints for Complex Learning: The 4C/ID Model*, Van Merriënboer, Clark, & De Croock, 2002) была первой попыткой дать больше рекомендаций к процессу дизайна обучения. Системный подход, описанный в этой статье, получил дальнейшее развитие в первом издании книги «Десять шагов комплексного обучения» (2007), которая фактически стала дополнением к психологической основе, описанной в статье «Обучение сложным когнитивным навыкам». Процесс решения образовательных задач описан в форме, понятной и удобной и учащимся, и специалистам-практикам, и исследователям. Книга имела большой успех, вышла на корейском и китайском языках, а также в сокращенном переводе на испанский. Последнее переиздание вышло в 2017 году.

Перед вами третье, переработанное издание книги. Оно имеет как минимум три важных отличия. Добавлена глава 14, посвященная обучению общим навыкам – так называемым навыкам XXI века. В первую очередь «Десять шагов» предназначены для обучения сложным навыкам и профессиональным компетенциям, специфичным для конкретных областей деятельности, но они также прекрасно позволяют обучать общим навыкам, не связанным с конкретными задачами. Таким общим навыком, полностью интегрированным в «Десять шагов», является, например, *выбор задания*. При самостоятельном обучении в образовательной среде, предоставляющей курсы по запросу, учащиеся могут выбирать учебные задания, которые точнее всего соответствуют их потребностям. Таким образом, регулярно проводя процедуру оценки эффективности (в том числе самостоятельной) своих знаний, они создают индивидуальные траектории обучения. В новой главе рассматривается обучение навыкам саморегулируемого и самонаправленного обучения (в дополнение к навыкам выбора заданий, информационной грамотности и осознанной практики), другим навыкам мышления и социальным навыкам.

Новая глава 15 посвящена разработке *программ оценки эффективности*. Согласно «Десяти шагам», основу образовательной программы составляют учебные задачи. Чтобы своевременно оценивать степень выполнения учащимися всех задач и их постепенное продвижение к уровню, требуемому программой, оценки выполнения задач следует собирать в портфолио.

Оценки в основном формирующие и предназначены для поддержки обучения, но возможна итоговая оценка неуправляемых или неподдерживаемых задач. «Десять шагов» предполагают, что учащиеся, способные выполнять задачи в соответствии со всеми стандартами, освоили также и лежащие в их основе вспомогательные и процедурные знания и навыки. Однако возможна оценка учащихся не только по уровню выполнения целой задачи, но и по уровню приобретенных знаний (то есть запоминания и понимания) и выполнения части задачи. Эта глава показывает, как в учебной программе, основанной на «Десяти шагах», может выглядеть полная процедура оценки эффективности. Основное внимание уделяется итоговой оценке, то есть принятию решений о зачете (незачете) и сертификации.

Также внесено большое количество мелких и крупных изменений и дополнений. Полностью обновлены списки литературы и ссылок на источники. Там, где это уместно, упомянуты новейшие достижения в данной области. Чтобы подчеркнуть связь между доступной информацией об оценке эффективности, обратной связью и диагностикой наивных или интуитивных знаний, переписаны разделы о когнитивной обратной связи (глава 7) и корректирующей обратной связи (глава 10). При необходимости добавлены конкретные примеры и случаи. Появились новые рисунки и таблицы, а некоторые были исправлены. В заключительной главе рассматривается перспективный взгляд на будущее «Десяти шагов», обсуждаются новые разработки в области смешанного обучения и геймификации учебных программ, массовая кастомизация и большие данные, включение в учебный план общих навыков, относящихся к конкретной области, влияние мотивации и эмоций, а также инструменты дизайна обучения.

Структура книги проста. Главы 1, 2 и 3 являются кратким введением к «Десяти шагам». В главе 1 представлен холистический подход разработки комплексных учебных программ в соответствии с требованиями современного общества. Глава 2 объясняет планирование четырех компонентов комплексного обучения: учебных задач, поддерживающей информации, процедурной информации и частичной практики. В главе 3 описывается, как при помощи «Десяти шагов» разрабатывать подробные планы обучения. В главах 4–13 подробно разобраны все десять шагов. Новая глава 14 посвящена обучению навыкам XXI века в образовательных программах, основанных на «Десяти шагах», новая глава 15 – разработке программ итоговой оценки, соответствующих «Десяти шагам». Наконец, в главе 16 обсуждается место «Десяти шагов» среди педагогических наук и обсуждаются будущие направления их развития.

Для специалистов-практиков эта книга послужит справочным руководством при разработке курсов, учебных программ и платформ комплексного обучения. Для оптимального использования книги стоит принять во внимание следующее:

- Всем читателям, независимо от их целей, следует сначала изучить главы 1–3. В них представлены четырехкомпонентная модель и десять шагов.
- В главах 4–13 подробно описаны десять шагов. Любой дизайн-проект начинается с шага 1, обращаться к другим главам нужно только в том случае, если соответствующие шаги необходимы для вашего конкретного проекта. Каждая глава начинается с общих рекомендаций, которые могут помочь вам решить, нужен для вашего проекта данный шаг или нет.
- Новые главы необходимы читателям, которых интересуют обучение общим навыкам (глава 14) или разработка программ оценки эффективности (глава 15). При этом минимальные требования к оцениванию (оценка выполнения учебных задач, шаг 2 в главе 5) и обучению общим навыкам в отдельных областях знаний (выбор задания при самонаправленном обучении, шаг 3 в главе 6) входят непосредственно в «Десять шагов».

Если вы изучаете дисциплину «Дизайн обучения» и хотите расширить свои знания о разработке программ комплексного обучения, советуем читать всю книгу по порядку. Для всех читателей, будь то специалист-практик или студент, мы постарались сделать книгу максимально полезной, включив в нее следующее:

- В конце каждой главы дается краткая *сводка* основных положений и рекомендаций по дизайну обучения.
- В конце каждой главы перечислены ключевые понятия, они же включены в *гlossарий* в конце книги. Глоссарий содержит определения терминов, основополагающих и фундаментальных понятий, теорий или моделей, а также справочную информацию. При помощи глоссария вы сможете систематизировать основные идеи, обсуждаемые в этой книге.
- В некоторых главах имеются *вставки* с подробными объяснениями психологических основ конкретных дизайн-решений.
- В конце книги даны два *приложения* с примерами учебных материалов.

Благодарности

Третье, переработанное издание этой книги было подготовлено Йеруном ван Мариенбором во время творческого отпуска в Бергенском университете (Норвегия), в Научном центре образования и технологий (SLATE) и UniResearch Health. Мы очень благодарны Барбаре Вассон, которая подготовила этот визит, Сесили Хансен и Марине Хирнштейн за их гостеприимство, а также Норвежскому исследовательскому совету за финансирование поездки. Мы весьма обязаны нашим коллегам и аспирантам, которые в той или иной мере способствовали разработке «Десяти шагов», – без них эта книга не появилась бы на свет. Мы благодарим Джона Свеллера, Пола Эйреса, Пола Чандлера и Славу Калюгу за совместную работу над созданием теории когнитивной нагрузки, существенно повлиявшей на «Десять шагов». Мы признательны Ивану Воперайсу, который администрирует сайт книги www.tensteps.info и держит нас в курсе читательских комментариев. Мы благодарны Амейке Янссен-Нортман и Берту Хувельду за вклад в «Десять шагов», который они внесли в процессе работы над голландскими книгами «Инновационный дизайн обучения» (*Innovatief Onderwijs Ontwerpen*, 2002/2009/2017) и «Инновационный дизайн обучения на практике» (*Innovatief Onderwijs Ontwerpen in de Praktijk*, 2011). Мы признательны нашим исследовательским группам в Открытом университете (Нидерланды) и Маастрихтском университете – и особенно нашим аспирантам – за постоянные научные дискуссии и массу вдохновляющих идей. Мы благодарим образовательные институты и организации, которые используют «Десять шагов» и предоставляют нам полезную обратную связь. Наконец, мы благодарим всех обучающихся, которые в той или иной мере участвовали в научно-исследовательских проектах, послуживших основой для создания этой книги.

*Йерун Дж. Г. ван Мариенбор и Пол А. Кишнер
Маастрихт – Хунсбрук, апрель 2017 года*

Предисловие от Skillbox

Все, кто занимается проектированием образовательных программ или связан со сферой обучения, ежедневно сталкиваются в работе со множеством вопросов: начиная с правильного формулирования целей обучения и подбора методик, которые лучше всего подойдут для достижения этих целей, до вовлечения студентов и оценки эффективности обучения.

Эти вопросы интересуют и нашу команду, ведь мы создаем программы обучения новым профессиям и для нас принципиально важно, чтобы каждый студент, который приходит к нам учиться, мог достичь своей образовательной цели. Обучение новой профессии – это всегда освоение сложных комплексных навыков, поэтому в дополнение к предыдущим вопросам появляются следующие:

1. Каким навыкам нужно учить студента в первую очередь?
2. Как научить студента решать задачи, чтобы на реальном рабочем месте в другом контексте выпускник мог так же успешно справляться с ними, как и в процессе обучения?
3. Как не перегрузить студента, чтобы новые знания постепенно переходили из кратковременной памяти в долговременную?
4. Как добиться того, чтобы для решения той или иной рабочей задачи студент мог применять несколько навыков в комплексе?

От ответов на поставленные вопросы зависит, как будет выглядеть процесс обучения, какой будет учебная информация, какая практика появится в наших учебных программах, как будет выглядеть платформа обучения и насколько успешны будут студенты как в процессе обучения, так и по его результатам.

Мы пробовали разобраться в этом разными способами: проводили исследования, знакомились с опытом коллег, изучали научные публикации. Наконец мы нашли ответы в четырехкомпонентной модели дизайна обучения 4C/ID – именно это нам и было нужно. А для того чтобы сделать преимущества этой модели для разработки учебных программ и платформ обучения доступными для всего русскоязычного образовательного сообщества, мы приняли решение издать эту книгу в России.

Суть модели 4C/ID в том, что образовательные программы комплексного обучения следует строить на базе четырех основных взаимосвязанных компонентов. Каждый из них относится к одной из основных категорий обучающих процессов, для которых можно сразу определить методы обучения. Студенты будут постоянно учиться решать комплексные задачи (1-й компонент – учебные задачи) с помощью небольших подсказок-инструкций (2-й компонент – процедурная информация). Но прежде чем приступить к решению этих задач, студент должен будет изучить теоретический материал (3-й компонент – поддерживающая информация) и отработать навыки, без которых невозможно решение комплексных задач (4-й компонент – частичная практика).

В этой книге Йерун Дж. Г. ван Мариенбор и Пол А. Киршнер детально описывают процесс дизайна обучения по модели 4C/ID: как исследовать предметную область, как сформулировать для нее учебные задачи, как выстроить их в правильном порядке и как создать контент, который будет полностью соответствовать теории когнитивной нагрузки. Или, другими словами, как сделать так, чтобы у студента, который учится решать задачи, с которыми он встретится в будущей профессии, не было необходимости заниматься на пределе своих возможностей, чтобы достичь своих целей.

Модель 4C/ID показала свою эффективность в международной практике и применяется уже несколько десятилетий, но на российском рынке пока не так много связанных с ней исследований. Мы считаем, что издание на русском языке обеспечит создание большого количества программ, основанных на этой модели. И это в свою очередь стимулирует дополнительные

исследования и разработки в области формирования индивидуальных образовательных траекторий, определения учащихся «группы риска», анализа паттернов студенческой активности и их связи с результатами обучения, а также создания образовательных решений, в которых технология и методология будут объединены, чтобы как можно больше студентов достигали поставленных целей.

Команда Skillbox

Глава 1.

Новый подход к обучению



В 1632 году, когда Рембрандт ван Рейн написал картину «Урок анатомии доктора Тульпа», было крайне мало известно об анатомии, физиологии и морфологии человека. Медицина руководствовалась церковным учением, согласно которому человеческое тело считалось творением Бога. Преобладала древнегреческая гуморальная теория о четырех жидкостях в теле человека – крови, флегме (слизи), черной желчи и желтой желчи. Считалось, что болезни происходят из неравновесия этих четырех гуморов, и целью лечения, такого как кровопускание или вызов рвоты, было восстановление гуморальных жидкостей. Хирургические инструменты были примитивными, а то и попросту варварскими – дрель, пила, обычные щипцы и специальные зубные щипцы. Если мастер-хирург был недоступен, то оперировал больных и удалял зубы местный цирюльник. Хирург был скорее «художником», чем «ученым», – например, в отсутствие обезболивающих одним из важнейших навыков при проведении операции была скорость: на ампутацию ноги отводилось несколько минут. Новые знания об анатомии, физиологии, морфологии и медицине появлялись в лучшем случае очень медленно. Микроскоп уже изобрели, но он был слишком слабым, чтобы можно было увидеть бактерии, поэтому причины болезней оставались неизвестными – а значит, и методы их лечения практически не совершенствовались.

Сегодня и дня не проходит без новых медицинских открытий и появления новых болезней, создания новых лекарств и способов лечения, новых медицинских и хирургических методов. А ведь одно-два поколения тому назад все было иначе – и сама медицина, и медицинские

знания и навыки, и взаимоотношения врачей и пациентов. Современные хирурги, например, уже не могут просто получить образование, а затем применять и совершенствовать свои знания в ходе работы. Сегодняшний (и тем более завтрашний) хирург во время учебы овладевает сложнейшими навыками и профессиональными компетенциями – как техническими, так и социальными – и не прекращает учиться на протяжении всей своей карьеры. Это называется комплексным обучением, и книга посвящена тому, как разработать учебный процесс для такого вида обучения.

1.1. Комплексное обучение

Комплексное обучение предполагает интеграцию знаний, навыков и установок, координацию качественно разных базовых навыков и перенос полученных знаний в повседневную жизнь и работу. Востребованность комплексного обучения привела к появлению ряда популярных образовательных подходов, таких как справочное образование, метод управляемого открытия, кейс-метод обучения, метод проектов, проблемное обучение, дизайн-обучение, командное обучение и обучение на основе компетенций, многие из которых не подтверждены эмпирическими исследованиями (Kirschner, Sweller, & Clark, 2006). В число теоретических моделей дизайна обучения, связанных с комплексным обучением, входят, например, обучение на основе когнитивного ученичества (Collins, Brown, & Newman, 1989; Woolley & Jarvis, 2007), теория первых принципов обучения (Merrill, 2012), конструктивистская среда обучения (Jonassen, 1999), модель обучения в процессе деятельности (Schank, 2010) и четырехкомпонентная модель дизайна обучения (4C/ID; Van Merriënboer, 1997). Эти подходы во многом отличаются, но их объединяет то, что движущей силой образования, преподавания и обучения становятся учебные задачи, основанные на реальных задачах, аутентичных практике. Основная идея таких подходов заключается в том, что задачи помогают учащимся интегрировать знания, навыки и установки, стимулируют их учиться координировать навыки и способствуют переносу полученных знаний в ситуации решения новых задач (Merrill, 2012; Van Merriënboer, 2007).

Интерес к комплексному обучению стремительно растет с начала XXI века. Это неизбежная реакция образования и преподавания на развитие общества и технологий. Учащиеся и работодатели больше не готовы идти на компромиссы, ценным считается образование, позволяющее обновлять старые знания и навыки (Непкеам, 2015) и осваивать новые. Благодаря новым технологиям машины берут на себя выполнение рутинных задач, люди же должны выполнять когнитивные задачи, которые становятся все более сложными и важными (Freu & Osborne, 2017; Kester & Kirschner, 2012). Сами рабочие места меняются, и не только потому, что для работы требуются другие навыки, но и потому, что быстро устареваает информация, необходимая для ее выполнения. Поэтому растут требования к рабочей силе – сотрудники должны легко адаптироваться к быстрым изменениям в окружающей среде, и работодатели требуют от них умения решать проблемы, рассуждать, принимать решения и применять творческий подход.

Приведем два примера. Несмотря на то что многие аспекты работы авиадиспетчеров теперь автоматизированы, сложность их работы стала выше, чем когда-либо, из-за огромного увеличения объемов воздушного движения, растущих требований безопасности и развития технических средств (см. рис. 1.1).

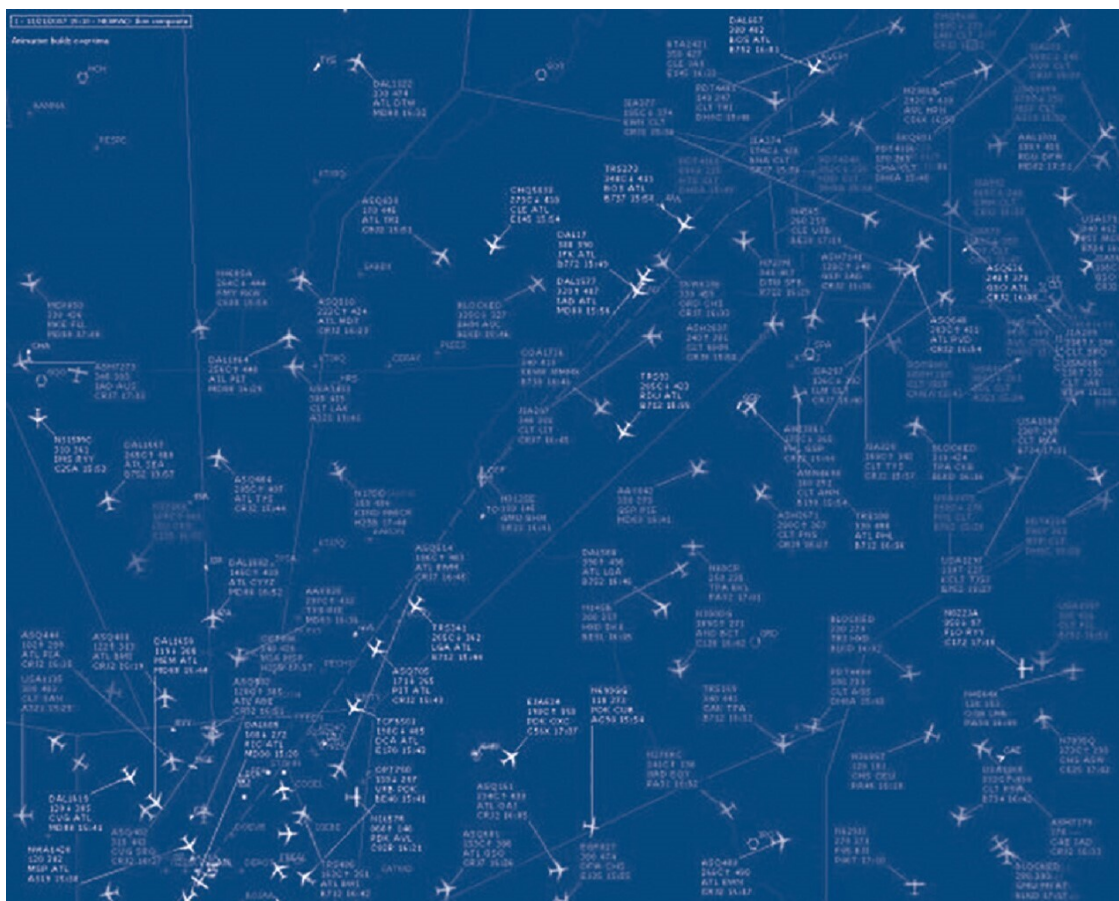


Рис. 1.1. Экран управления воздушным движением

То же произошло с врачами общей практики – теперь они не просто заботятся о физических, психологических и социальных аспектах здоровья своих пациентов. Им приходится сталкиваться с колоссальным разнообразием пациентов из разных культур, со множеством новых лекарств, инструментов и методов лечения, а также с вопросами регистрации, ответственности, страхования и т. д.

В сфере образования и педагогики понимают новые требования, предъявляемые обществом, бизнесом и промышленностью, и пытаются лучше готовить выпускников к рынку труда, развивая их *адаптивную компетентность* (Carbonell et al., 2014). К этому стремятся вышеупомянутые образовательные подходы, ориентированные на комплексное обучение и развитие профессиональных компетенций в рамках всей учебной программы. Однако образовательным учреждениям не хватает проверенных подходов к дизайну обучения. Это часто приводит к тому, что инновации, внедряемые для повышения качества подготовки студентов к рынку труда, не гарантируют успеха (Dolmans, Wolfhagen, & van Merriënboer, 2013).

Часто можно услышать жалобы студентов на то, что их учебная программа – просто разрозненный набор курсов, не связанных между собой и не соответствующих их будущей профессии (во всяком случае в явном виде). Поскольку преподаватели, как правило, хотят «просто преподавать свои предметы», в учебных планах создают отдельные потоки для развития сложных навыков или компетенций при помощи кейс-метода, метода проектов, проблемного обучения и т. п. – в узнаваемых и актуальных для студентов ситуациях. Но и в этих случаях студентам сложно соотнести требования учебного потока как с теоретической работой в рамках курса, так и с тем, что они считают важным для своей будущей профессии (хотя это часто лежит в основе учебных задач). В результате студенты не могут интегрировать все полученные

знания и применить их для решения реальных задач, связанных с их работой. Другими словами, не происходит необходимого переноса обучения на реальную жизнь (Blume et al., 2010).

И это главная проблема, стоящая перед областью дизайна обучения. Педагогика и обучение не могут добиться переноса обучения на реальную жизнь, поэтому теория дизайна обучения должна поддерживать разработку учебных программ, которые позволят учащимся переносить профессиональные компетенции или сложные навыки, приобретенные в процессе обучения, в разнообразные контексты и условия реального мира. «Десять шагов комплексного обучения» (далее «Десять шагов») утверждают, что для этого необходим холистический подход к разработке учебных программ (см. Tracey & Boling, 2013). В следующем разделе мы рассказываем о холистическом подходе к дизайну обучения и объясняем, как он помогает улучшить перенос обучения на реальную жизнь. Далее мы обсудим, какое место рассматриваемая модель занимает в области педагогики и обучения, и опишем ее основные элементы – четыре компонента и десять шагов. За этим последует обзор структуры и содержания книги.

1.2. Холистический подход к дизайну обучения

Холистический подход к дизайну обучения противоположен *атомарному*, при котором комплексное содержание и сложные задачи сводятся к более простым или мелким элементам, таким как факты и базовые навыки, – до того уровня, когда каждый из элементов может быть легко передан учащимся посредством презентации фактов и (или) практического усвоения навыков. Такой подход эффективен, если элементы не слишком тесно взаимосвязаны, в противном случае он не работает.

Холистический подход основан на том, что *целое представляет собой нечто большее, чем сумма его частей*, поскольку оно содержит не только элементы, но и взаимосвязи между ними. Холистический подход к дизайну обучения работает со сложными задачами, обращая внимание на взаимосвязи между изучаемыми элементами (Van Merriënboer & Kester, 2008). Этот подход дает решение трех извечных проблем сферы образования – компартиментализации, фрагментации и парадокса переноса обучения на реальную жизнь.

Компартиментализация знаний

Модели дизайна обучения обычно применялись к той или иной конкретной области обучения (когнитивной, аффективной или психомоторной). Проведение дальнейших различий, например в когнитивной области, происходило между моделями декларативного обучения, в которых особое внимание уделялось методам обучения, помогающим учащимся формировать концептуальные знания, и моделями процедурного обучения, сконцентрированными на методах обучения, помогающих в приобретении навыков. Такая *компартиментализация* – разделение целого на отдельные части или категории – имела катастрофические последствия для образования.

Предположим, вам предстоит операция. Какого хирурга вы выберете – прекрасно владеющего инструментами, но незнакомого с человеческой анатомией? Или прекрасного знатока анатомии, не различающего виды скальпелей? Или отличного, опытного хирурга с хамским отношением к пациентам? Или прекрасного человека и великолепного хирурга, который не оперировал и не повышал свою квалификацию уже 35 лет? Нет, нет и нет! Вам нужен хирург с современными знаниями и навыками, который знает анатомию и физиологию, технически подготовленный и с хорошим подходом к пациенту.

Поэтому не имеет смысла выделять профессиональные области обучения. Многие сложные хирургические навыки невозможно применить без глубоких знаний о строении и работе человеческого тела, поскольку только это позволяет добиться необходимой гибкости. Многие навыки нельзя реализовать так, как это необходимо, если не проявлять определенного отношения к делу. Цель холистических моделей дизайна комплексного обучения – интеграция декларативного обучения, процедурного (включая перцептивные и психомоторные навыки) и аффективного (эмоционального, включая стремление поддерживать знания и навыки в актуальном состоянии). Таким образом, они способствуют развитию интегрированности знаний, что повышает вероятность переноса обучения на реальную жизнь (Janssen-Noordman et al., 2006).

Фрагментация знаний

Основным приемом традиционных моделей дизайна обучения была *фрагментация* – разбиение целого на мелкие, неполные или изолированные части (Van Merriënboer & Dolmans,

2015). Модели дизайна обучения XX века анализировали выбранную область обучения, а затем делили ее на отдельные практические или образовательные цели (например, запоминание факта, применение процедуры, понимание концепции и т. д.). Для достижения каждой отдельной цели выбирались различные методы обучения (соответственно – заучивание, отработка навыков, решение задач). В учебных планах отдельные цели соответствовали разным навыкам и рассматривались изолированно друг от друга. Сложные навыки разбивались на базовые, каждая цель соответствовала одному базовому навыку, что равнозначно последовательности неполных задач. Таким образом, ученик одновременно обучался только одному базовому навыку или очень ограниченному их числу. Новые базовые навыки добавлялись постепенно, и только в конце обучения – если оно вообще заканчивалось – у ученика появлялась возможность отработать сложный навык целиком.

Еще в 1960-е годы Бриггс и Нейлор (1962; Naylor & Briggs, 1963) обнаружили, что этот подход годится только в случае, если не требуется существенной координации базовых навыков и если каждый отдельный базовый навык сложен для освоения. Но большинство сложных навыков или профессиональных компетенций характеризуются многочисленными взаимодействиями между различными аспектами выполнения задач и предъявляют очень высокие требования к их координации. За последние полвека было многократно доказано, что разбиение сложной области или задачи на набор отдельных элементов, а затем обучение каждому из этих элементов без учета их взаимодействия и требуемой координации не работает, поскольку учащиеся в итоге не могут интегрировать и координировать отдельные элементы в ситуациях переноса (например, Gagné & Merrill, 1990; Lim, Reiser, & Olin, 2009; Spector & Anderson, 2000). Чтобы облегчить перенос обучения, холистические модели дизайна обучения сосредоточены на высокоинтегрированных наборах целей и на скоординированном достижении этих целей при выполнении реальных задач.

Парадокс переноса обучения на реальную жизнь

Есть и третий нежелательный эффект. Разработчики учебных планов, конечно, выбирают такие методы обучения, которые требуют минимального числа практических задач, необходимых для освоения материала, минимального времени выполнения этих задач и минимальных усилий учащихся, необходимых для достижения поставленных целей. Таким образом они стремятся к эффективности, поскольку разработка практических задач требует времени и денег, которых всегда не хватает. Учащиеся тоже стремятся к эффективности, поэтому они стараются сократить затраты и оптимизировать результаты, их время и мотивация к обучению ограничены.

Предположим, учащиеся должны научиться диагностировать три различных типа ошибок (E1, E2, E3) в сложной промышленной системе, например на химическом заводе. Если для обучения диагностике каждой ошибки требуется минимум три практических задачи, можно сначала попросить учащихся диагностировать ошибку E1, затем ошибку E2 и, наконец, ошибку E3. Это приведет к следующей схеме обучения:

E1, E1, E1, E2, E2, E2, E3, E3, E3

Такой учебный план будет эффективен для достижения трех поставленных целей с минимальным временем выполнения задач и минимальными затратами усилий учащихся, но при этом он обеспечит низкий уровень переноса обучения на реальную жизнь. Дело в том, что выбранный метод обучения предлагает учащимся получить высокоспецифичные знания для диагностики каждой отдельной ошибки. Это позволяет им выполнять только те действия, которые указаны в целях, не выходя за рамки поставленных задач. Но если разработчик учебного плана стремится к переносу обучения на реальную жизнь и цель состоит в том, чтобы уча-

щиеся могли правильно диагностировать как можно больше ошибок в промышленной системе, то гораздо лучше обучить их диагностировать три ошибки в случайном порядке. Тогда план обучения будет, например, таким:

E3, E2, E2, E1, E3, E3, E1, E2, E1

Этот случайный график тренировок (также называемый чередованием, Birnbaum et al., 2013) будет менее эффективен для достижения трех отдельных целей, поскольку он может увеличить время, необходимое на выполнение задачи, или затраты сил обучающихся. Возможно, для того же уровня эффективности достижения каждой отдельной цели потребуются четыре, а не три тренировочных задачи. Но в долгосрочной перспективе это даст гораздо более высокий перенос обучения на реальную жизнь!

Дело в том, что при случайном расписании учащиеся сравнивают и сопоставляют различные ошибки. Таким образом, вместо знаний, жестко привязанных к трем конкретным специфическим ошибкам, формируются общие знания с более высоким уровнем абстракции. Это позволяет учащимся лучше диагностировать новые, ранее не встречавшиеся ошибки. Такое явление, когда методы, направленные на достижение изолированных, конкретных целей, хуже работают при достижении комплексных целей для повышения переноса обучения на реальную жизнь, известно как *парадокс переноса* (Helsdingen, van Gog, & van Merriënboer, 2011a, 2011b; Van Merriënboer, de Croock, & Jelsma, 1997). Холистический подход к дизайну обучения учитывает парадокс переноса и всегда направлен на более общие цели, выходящие за рамки ограниченного списка узкоспециальных задач. Дифференциация различных типов образовательных процессов должна гарантировать, что к тому моменту, как учащиеся столкнутся с новыми проблемами, они будут обладать не только конкретными знаниями для работы с уже знакомыми аспектами этих проблем, но также (и это более важно!) общими и абстрактными знаниями, необходимыми для разрешения незнакомых аспектов этих проблем.

* * *

Традиционные модели дизайна обучения обычно следуют атомарному подходу, что вызывает компарментализацию, фрагментацию и парадокс переноса. Холистический подход, напротив, предлагает альтернативные способы решения проблемы комплексного обучения. Большинство холистических подходов вводят для этого понятие *моделирования*. При двухэтапном моделировании сначала разрабатываются простые и сложные модели реальности или реальных задач, которые затем анализируются и обрабатываются с педагогической точки зрения. Так их приводят в состояние, при котором учащиеся действительно могут на них учиться (Achtenhagen, 2001). С этой точки зрения обучение должно начинаться с упрощенной, но целостной модели реальности, которая затем передается учащимся в соответствии с разумными принципами дизайна обучения. «Десять шагов» предлагают широкий спектр методов обучения, позволяющих справиться с комплексностью, не забывая о целостных, реальных задачах.

1.3. Четыре компонента и десять шагов

«Десять шагов» – это практическая, улучшенная и при этом, как ни странно, упрощенная версия модели 4C/ID (четырехкомпонентной модели дизайна обучения; Van Merriënboer, 1997; Van Merriënboer, Clark, & de Croock, 2002; Van Merriënboer, Jelsma, & Paas, 1992). Предыдущие ее описания были аналитико-дескриптивными, что подчеркивало когнитивно-психологическую основу модели и взаимосвязи между компонентами дизайна и процессами обучения. «Десять шагов», напротив, носят преимущественно предписывающий характер, их цель – представить версию модели, которую могут применять на практике преподаватели, эксперты в области обучения и специалисты по дизайну обучения. Для интересующихся читателей в некоторые главы включены текстовые вставки, в которых подробно объясняются психологические основы тех или иных принципов дизайна обучения.

«Десять шагов» можно рассматривать как модель, специально предназначенную для использования в программах специального и профессионального образования (среднего и высшего), специализированных университетских программах (например, медицинских, экономических, юридических) и программах повышения квалификации для бизнеса, промышленности, правительственных и военных организаций. Модель также применима в среднем общем и даже начальном образовании для обучения сложным навыкам – как в рамках традиционных школьных предметов (например, Melo & Miranda, 2015), так и специальных навыков (например, Linden et al., 2013). Как правило, ее используют для разработки учебных программ продолжительностью от нескольких недель до нескольких лет. Что касается разработки учебных планов, то их существенной частью является развитие одной или нескольких профессиональных компетенций или сложных навыков, и именно в этой части применяется данная модель.

Главное предположение, лежащее в основе 4C/ID и «Десяти шагов», формулируется так: планы образовательных программ комплексного обучения всегда могут быть описаны четырьмя основными компонентами, а именно (см. левую колонку табл. 1.1):

- А. Учебные задачи.
- Б. Поддерживающая информация.
- В. Процедурная информация.
- Г. Частичная практика.

Термин «учебная задача» используется здесь в самом общем смысле. Учебная задача может относиться к кейс-стади для изучения, проекту, который предстоит разработать, проблеме, которую нужно решить, профессиональной задаче, которую необходимо выполнить, и т. д. Поддерживающая информация помогает учащимся выполнять нерутинные аспекты учебных задач, которые часто связаны с решением проблем, принятием решений и обоснованием (например, информация о зубах, полости рта, щеках, языке и челюсти помогает студенту-стоматологу давать клинические обоснования; Postma & White, 2015, 2016). Процедурная информация позволяет выполнять рутинные аспекты учебных задач, то есть те аспекты, которые всегда выполняются одинаково (например, инструкции по измерению артериального давления помогают студентам-медикам проводить медосмотры). Наконец, частичная практика, которая относится к дополнительной практике рутинных аспектов, позволяет развить очень высокий уровень автоматизма в этих аспектах и таким образом улучшить выполнение всей задачи (например, благодаря практике сердечно-легочной реанимации (СЛР) медсестра будет лучше подготовлена к действиям в чрезвычайных ситуациях).

Как указано в правой колонке таблицы 1.1, четыре компонента дизайна обучения непосредственно соответствуют следующим четырем этапам: разработка учебных задач (шаг 1), разработка поддерживающей информации (шаг 4), проектирование процедурной информа-

ции (шаг 7) и разработка частичной практики (шаг 10). Остальные шесть шагов являются вспомогательными и выполняются только при необходимости. На шаге 2 определяются критерии оценки эффективности в соответствии с целями и стандартами приемлемого выполнения. На шаге 3 создается последовательность задач от базовой к сложной – задачи вначале простые (то есть несложные), а затем плавно усложняются. Шаги 5 и 6 могут потребоваться для углубленного анализа поддерживающей информации, которая будет полезна для обучения выполнению нестандартных аспектов учебных задач. Шаги 8 и 9 могут быть необходимы для углубленного анализа процедурной информации, нужной для выполнения рутинных аспектов учебных задач.

В реальных дизайн-проектах никогда не бывает прямолинейного продвижения от шага 1 к шагу 10. По мере достижения новых результатов и принятия новых решений часто приходится пересматривать предыдущие шаги – процесс проектирования становится итеративным. Кто-то предпочитает до создания полной образовательной программы разработать несколько учебных задач путем быстрого прототипирования. Отдельные этапы для конкретных дизайн-проектов могут оказаться избыточными. Таким образом, движение назад-вперед (см. раздел 3.2) между десятью шагами – обычное явление. Кроме того, важно хорошо видеть все промежуточные результаты проектирования и анализа, а также их взаимосвязи с итоговым учебным планом. При реализации крупных проектов очень полезны те или иные компьютерные инструменты, облегчающие систематическую разработку плана обучения и предлагающие обзор всего проекта – в том числе при переходе от одного этапа к другому (Van Merriënboer & Martens, 2002).

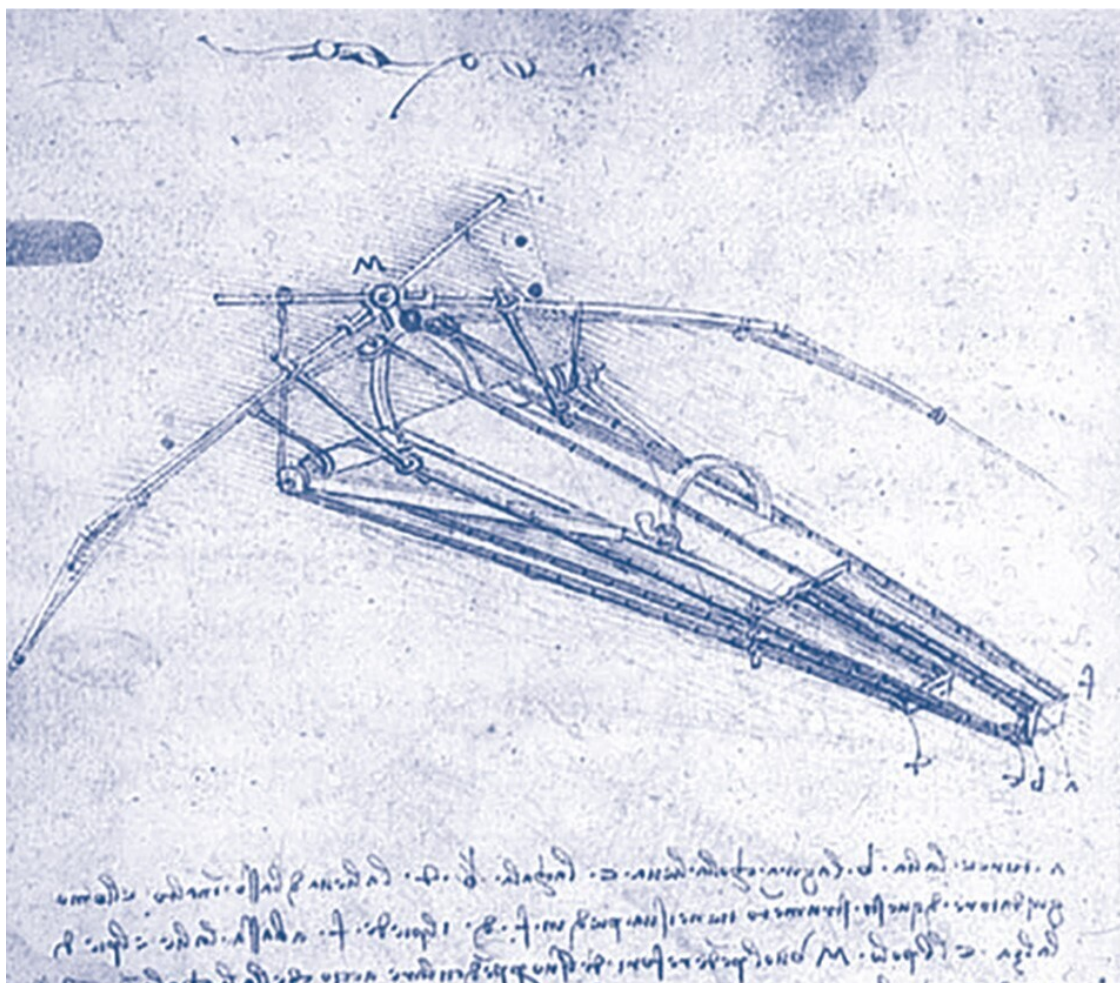
Компоненты 4C/ID	Десять шагов комплексного обучения
Учебные задачи	1. Разработка учебных задач
	2. Определение критериев оценки эффективности деятельности
	3. Создание последовательности задач
Поддерживающая информация	4. Разработка поддерживающей информации
	5. Анализ когнитивных стратегий
	6. Анализ ментальных моделей
Процедурная информация	7. Проектирование процедурной информации
	8. Анализ когнитивных правил
	9. Анализ предварительных знаний
Частичная практика	10. Разработка частичной практики

Таблица 1.1. Четыре основных компонента 4C/ID и десять шагов

Последующие главы этой книги описывают все десять шагов комплексного обучения. Главы 2 и 3 служат введением в четырехкомпонентную модель и десять шагов соответственно. Главы 4–13 составляют основную часть этой книги, в них подробно описаны десять шагов, по одному шагу в каждой главе. В главе 14 описывается обучение общим навыкам в образова-

тельных программах, разработанных с учетом «Десяти шагов», а в главе 15 рассказано о разработке способов оценки эффективности для этих программ. В главе 16 обсуждаются будущие направления комплексного обучения.

Глава 2. Четыре компонента проекта



Когда архитектор проектирует дом или промышленный дизайнер разрабатывает изделие, они консультируются с клиентом, чтобы узнать его требования, а затем создают чертеж будущего дома или изделия. В качестве примера можно привести чертеж летательного аппарата Леонардо да Винчи. Такой чертеж – не просто схематический рисунок конечного продукта, это подробный план или способ действий, алгоритм или метод, заранее разработанный для достижения цели. Так же работает специалист по дизайну обучения.

Мы уже обсудили холистический подход к дизайну обучения и «Десять шагов», пора перейти к описанию четырех основных компонентов учебного плана:

- А. Учебные задачи.
- Б. Поддерживающая информация.
- В. Процедурная информация.
- Г. Частичная практика.

В разделе 2.1 мы дадим краткое описание плана обучения, состоящего из четырех компонентов.

В разделах 2.2–2.6 мы расскажем о том, как хорошо продуманные планы разрешают три проблемы, упомянутые в предыдущей главе. В разделе 2.2 описано, как сосредоточиться

на интеграции навыков, знаний и установок в единую взаимосвязанную систему знаний и предотвратить *компартиментализацию*. В разделе 2.3 рассказано, как проект, направленный на обучение координации базовых навыков при выполнении реальных задач, предотвращает *фрагментацию*. Раздел 2.4 посвящен разрешению *парадокса переноса* за счет включения в комплексное обучение качественно различных процессов обучения с различными требованиями к их методам. Раздел 2.5 объясняет, как динамический выбор учебных задач преподавателем (системой) или самонаправленным учеником делает возможным самостоятельный выбор темпа обучения. В разделе 2.6 мы обсуждаем использование традиционных и новых медиа для каждого из четырех компонентов. Глава завершается кратким резюме.

Следует отметить: большая часть того, что обсуждается в этой главе, более подробно рассматривается в главах 4–13. Глава 4 посвящена разработке учебных задач, глава 7 – разработке поддерживающей информации, глава 10 – проектированию процедурной информации, а глава 13 – разработке частичной практики. Данная глава содержит основные сведения об этих четырех компонентах и служит своеобразным введением, которое помогает лучше понять и интегрировать последующую информацию.

2.1. Планы обучения

Главная идея этой главы и, по сути, всей книги заключается в том, что среда для комплексного обучения всегда может быть описана следующими четырьмя взаимосвязанными компонентами (см. рис. 2.1):

1. *Учебные задачи*: целостные аутентичные задачи, основанные на реальных ситуациях. Их цель – интеграция знаний, навыков и установок. Весь набор учебных задач характеризуется высокой вариативностью, распределен по классам задач от простого к сложному, в рамках каждого класса задач снижаются поддержка учащегося и руководство им.

2. *Поддерживающая информация*: информация, полезная для изучения и выполнения тех аспектов учебных задач, которые связаны с решением проблем, обоснованием и принятием решений. Она объясняет, как организована область и как решаются (или должны решаться) проблемы в этой области. Поддерживающая информация разрабатывается для каждого класса задач и всегда доступна учащимся. Она связывает то, что им уже известно, с тем, что необходимо знать для успешного выполнения учебных задач.

3. *Процедурная информация*: информация, необходимая для изучения и выполнения рутинных аспектов учебных задач. Процедурная информация указывает, как именно следует выполнять рутинные аспекты задачи, то есть представляет собой инструкции по их выполнению. Ее нужно предоставлять вовремя – тогда, когда она нужна учащимся. По мере приобретения опыта необходимость в ней исчезает.

4. *Частичная практика*: практические задачи, которые помогают учащимся достичь очень высокого уровня автоматизма в выполнении отдельных рутинных аспектов задач. Частичная практика требует огромного количества повторов, но она начинается только после того, как данный рутинный аспект введен в контекст целостной значимой учебной задачи.

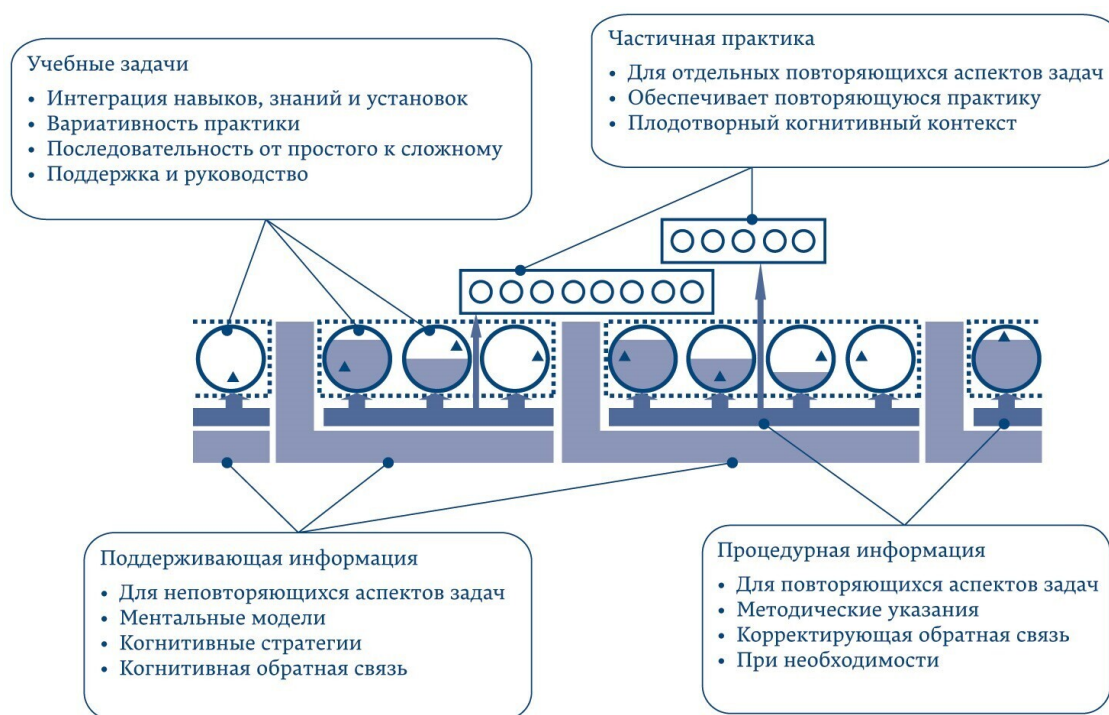


Рис. 2.1. Схема плана комплексного обучения и основные характеристики каждого из четырех компонентов

В следующих трех разделах мы объясняем, как эти четыре компонента помогают решить проблемы компартиментализации знаний, навыков и установок, их фрагментации и парадокса переноса.

2.2. Предотвращение компартиментализации

При комплексном обучении перед учащимся всегда стоит некий интегрированный набор целей обучения. Конечной целью является интеграция знаний, навыков и установок в одну богатую взаимосвязанную базу знаний. Людям, которые сталкиваются с новыми, незнакомыми ситуациями, такая взаимосвязанная база знаний позволяет активировать множество различных видов знаний, которые могут помочь им решить проблему или выполнить задачу. На рисунке 2.2 схематично представлены базовые навыки и связанные с ними знания и установки, которые формируют умеренно сложный навык «поиск соответствующей научной литературы».

Хорошо разработанная программа не будет обучать библиотекарей или документоведов каждому из этих базовых навыков отдельно – она будет обучать их комплексно. Учащиеся начнут с выполнения относительно простого поиска литературы, а затем будут решать все более сложные задачи поиска литературы для воображаемых клиентов.

Как видно из рисунка 2.2, иерархия базовых навыков используется в качестве организационной структуры всей базы знаний. Знания и установки подчинены базовым навыкам и полностью интегрированы в эту структуру. Базовые навыки, расположенные горизонтально рядом друг с другом, можно осваивать *последовательно* (например, сначала выбор соответствующей базы данных, а затем формулирование поискового запроса для выбранной базы данных) или *одновременно* (например, одновременное формулирование поискового запроса и выполнение поиска до получения релевантного и управляемого списка результатов). Базовые навыки более низкого уровня позволяют осваивать навыки, расположенные выше (например, вы должны владеть навыком «работа с поисковой программой», чтобы перейти к навыку «выполнение поиска»).

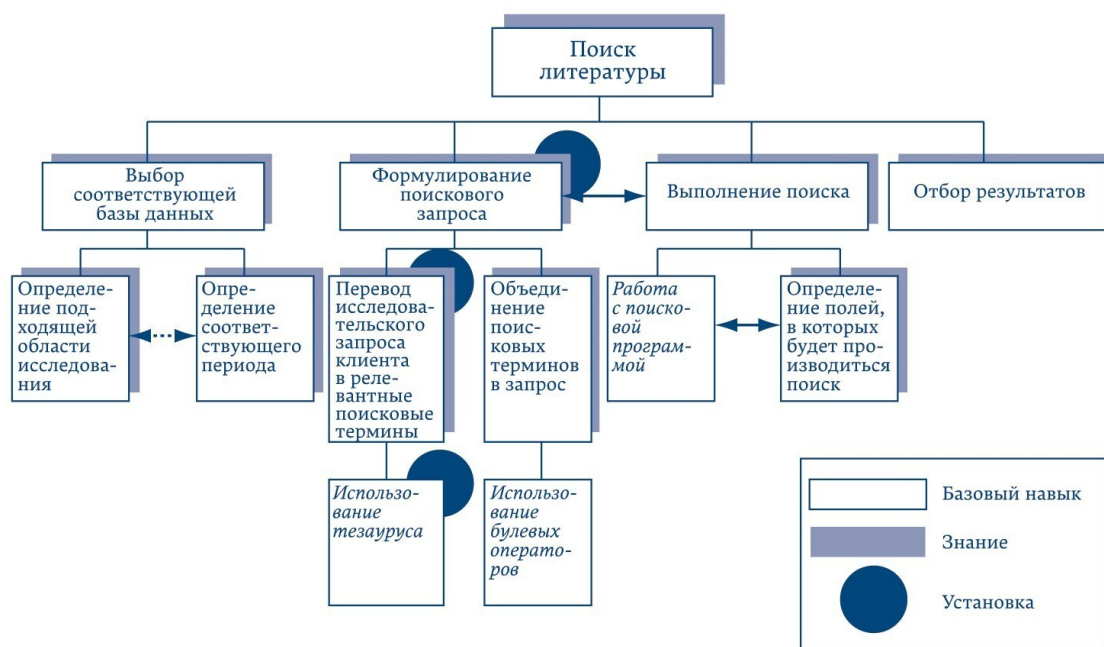


Рис. 2.2. Иерархия базовых навыков, знаний и установок, необходимых для умеренно сложного навыка «поиск соответствующей научной литературы»

Боле того, многие базовые навыки можно освоить, только если учащийся уже обладает необходимыми знаниями о сфере задачи (например, навык «выбор соответствующей базы

данных» доступен только при наличии необходимых знаний о поисковом вопросе клиента и доступных базах данных, а также их характеристиках) и демонстрирует определенные установки, необходимые для приемлемого выполнения задачи (например, навык «перевод исследовательского вопроса клиента в релевантные поисковые термины» требует ориентации на клиента для полного прояснения исследовательского вопроса в ходе обсуждения). Более подробно построение иерархии навыков обсуждается в главе 5.

Учебные задачи

Учащиеся работают над задачами, помогающими развивать их собственную базу знаний через процесс *индуктивного обучения*, в ходе которого они получают новые знания на основе конкретного опыта (см. вставку 4.1 «Индукция и учебные задачи»). Таким образом, каждая учебная задача должна предлагать целостную практику, которая заставляет учащегося овладевать набором базовых навыков, позволяющих выполнять реальные задачи, и соответствующими знаниями и установками (Van Merriënboer & Kester, 2008). В примере с поиском литературы первая учебная задача в идеале должна предполагать выбор подходящих баз данных, формулирование поискового запроса, выполнение поиска и отбор результатов. Все учебные задачи должны быть значимыми, аутентичными и репрезентативными по отношению к задачам, с которыми профессионал может столкнуться в реальном мире. При таком подходе к решению задач учащиеся формируют целостное представление о задаче, которое постепенно расширяется в процессе обучения. Последовательность учебных задач составляет основу программы комплексного обучения. Схематично это выглядит следующим образом:



Вариативность практики

Итак, первое требование заключается в том, чтобы каждая учебная задача представляла собой целостную задачу, способствующую развитию собственной базы знаний учащегося. Не менее важно, чтобы учебные задачи отличались друг от друга по всем параметрам, по которым соответствующие задачи отличаются в реальном мире, таким как контекст или ситуация, в которой они выполняются, способ их представления, значимость характеристик обучения и т. д. Таким образом, учебные задачи в программе обучения должны представлять разнообразие задач, существующих в реальном мире. Вариативность позволяет учащимся обобщать и абстрагироваться от деталей каждой отдельной задачи. Например, учебные задачи по поиску литературы могут отличаться областью исследования, в которой проводится поиск, библиографическими базами данных, в которых необходимо провести поиск, и способом, которым клиент дает задание библиотекаря (например, по телефону, письмом, по электронной почте, лично). Доказано, что вариативность практики имеет огромное значение для достижения переноса обучения на реальную жизнь – как для относительно простых, так и для очень сложных реальных задач (Paas & van Merriënboer, 1994; Van Merriënboer, Kester, & Paas, 2006).

В последовательности учебных задач вариативность практики обозначается маленькими треугольниками, расположенными в разных местах учебных задач. Схематично это выглядит так:



2.3. Предотвращение фрагментации

Комплексное обучение в значительной степени представляет собой обучение умению координировать множество базовых навыков, необходимых для выполнения реальных задач. Обратите внимание на то, что сложный навык явно больше, чем сумма его частей; исполнение музыкальной пьесы на фортепиано – это больше, чем игра левой и правой рукой по отдельности, а «выполнение поиска» для библиотекаря не имеет смысла, если оно не согласовано с формулированием поисковых запросов. Поскольку базовые навыки не слишком осмысленны без учета других связанных с ними базовых навыков и соответствующих знаний и установок, они часто требуют контроля сверху. Вот почему базовые навыки рассматриваются как *аспекты*, а не *части* сложных навыков, и по этой же причине мы называем их базовыми навыками, а не поднавыками или субнавыками. При решении комплексных задач учащиеся с самого начала обучения сталкиваются со множеством различных базовых навыков, но нельзя ожидать, что они будут самостоятельно координировать все эти аспекты. Поэтому необходимо упростить задачи и предоставить учащимся необходимую поддержку и руководство.

Классы задач

Невозможно начинать программу обучения с очень сложных учебных задач, предъявляющих высокие требования к координации большого числа базовых навыков. Все задачи состоят из отдельных элементов, которые могут быть взаимосвязаны и взаимодействовать друг с другом. Чем больше элементов в задаче и чем больше взаимодействий между ними, тем сложнее задача. Обратите внимание, что, говоря о «сложном» и «простом», мы не имеем в виду «трудное» и «легкое». Легкость или трудность определяются не только сложностью задачи, но и уровнем опыта или предварительных знаний учащегося, а это всегда субъективно. Учебная задача определенной сложности может быть легкой для учащегося с высоким уровнем и трудной для учащегося с низким уровнем предварительных знаний.

Таким образом, учащиеся начинают работать над относительно простыми, но целостными учебными задачами, которые требуют только части всех базовых навыков (то есть небольшого количества элементов), и продвигаются к более сложным целостным задачам, для выполнения которых нужно больше базовых навыков и более существенна их координация (то есть с большим взаимодействием между элементами). Категории учебных задач с определенными уровнями сложности называются *классами задач*. Например, самым простым классом задач в примере с поиском литературы может быть категория учебных задач, в которых осуществляется поиск в области исследования с четко определенными понятиями, по названиям и ключевым словам в одной конкретной библиографической базе данных, с очень небольшим количеством поисковых терминов и с ограниченным числом релевантных статей. Наиболее сложным классом задач, соответственно, может быть категория учебных задач с весьма нечеткими определениями понятий внутри или между областями знаний, с полнотекстовым поиском в нескольких релевантных базах данных, с большим количеством поисковых терминов, связанных между собой булевыми операторами, чтобы ограничить большое количество релевантных статей. Между этими двумя крайностями могут существовать дополнительные классы задач промежуточного уровня сложности.

Учебные задачи в рамках определенного класса задач эквивалентны в том смысле, что они могут быть выполнены на основе одного и того же набора знаний. Чем сложнее класс задач, тем больше знаний или тем более широких знаний он требует для эффективного выполнения по сравнению с предыдущими, более простыми классами задач. Это еще одна причина, по которой, говоря о «сложном» и «простом», мы не имеем в виду «трудное» и «легкое».

Конечно, каждый более сложный класс задач будет содержать более сложные учебные задачи, чем предыдущие, более простые классы задач. Но учащийся, работающий с более и более сложными классами задач, будет обладать все более и более существенным объемом предварительных знаний, так что новые учебные задачи не будут для него более трудными. В учебном плане задачи организованы как упорядоченная последовательность классов задач (пунктирных ячеек), которые представляют все версии задач от самой простой до самой сложной:



Поддержка и руководство

Когда учащиеся начинают работать над новым, более сложным классом задач, важно, чтобы они имели поддержку и руководство, необходимые для координации различных аспектов их работы (Kirschner, Sweller, & Clark, 2006). Под поддержкой имеется в виду поддержка выполнения задачи, она направлена на помощь учащимся при выполнении элементов задачи, задействованных в обучении, то есть при выполнении тех шагов, которые ведут их от исходных данных к целям. Под руководством мы понимаем руководство процессом решения, то есть помощь в процессах, выполняемых при *поиске* решения. Таким образом, поддержка ориентирована на продукт, а руководство – на процесс. Более подробно мы рассмотрим эти две темы в главе 4.

В процессе *скаффолдинга*¹ (планово снижаемой поддержки в обучении) учащихся, по мере того как они приобретают все больше опыта, потребность в поддержке и руководстве уменьшается (Reiser, 2004). В качестве примера образовательного континуума, простирающегося от учебных задач с высоким уровнем поддержки до учебных задач совсем без поддержки, можно привести собственно континуум методов поддержки – от изучения кейс-стади до обычных задач. Самый высокий уровень поддержки в примере с поиском литературы обеспечит кейс-стади с описанием интересного случая поиска литературы, к которому учащиеся задают вопросы об эффективности принятого подхода (то есть данного решения), о возможных альтернативных подходах, качестве окончательного списка отобранных статей, ходе мыслей исполнителя и т. д. Промежуточному уровню поддержки соответствует неполное кейс-стади, содержащее исследовательский вопрос, набор поисковых запросов и список потенциальных статей, из которого учащиеся должны сделать окончательную выборку релевантных статей, уточнив запросы, – таким образом учащиеся завершают частично выполненное решение. Наконец, нулевому уровню поддержки соответствует обычная задача, для выполнения которой учащиеся должны выполнить все действия самостоятельно. Этот тип скаффолдинга учащихся, известный как стратегия завершения (Van Merriënboer, 1990; Van Merriënboer & de Croock, 1992) или стратегия угасающего руководства (Renkl & Atkinson, 2003), показал свою высокую эффективность. В схематическом плане обучения каждый класс задач начинается с одной или нескольких учебных задач с высоким уровнем поддержки и руководства (закрашенные кружки), продолжается учебными задачами со сниженным уровнем поддержки и руководства и заканчивается обычными задачами без какой-либо поддержки и руководства (незакрашенные кружки):

¹ От англ. *scaffolding* – строительные леса. – Прим. пер.



2.4. Решение проблемы переноса

Рисунок 2.2 иллюстрирует еще одну типичную особенность результатов комплексного обучения – состоявшиеся профессионалы видят качественные различия между базовыми навыками (Kahneman, 2011; Van Merriënboer, 2013b). Некоторые базовые навыки основаны на схемах, применение такого навыка протекает как контролируемый процесс, который в разных ситуациях, при решении различных проблем может выполняться по-разному. Например, применение навыка «формулирование поискового запроса» зависит от специфических требований каждого нового поиска и требует разрешения проблемы, поиска обоснования и принятия решения. Опытные библиотекари эффективно используют этот навык, потому что они обладают знаниями в форме когнитивных схем или конкретных воспоминаний, которые они могут интерпретировать, чтобы рассуждать о данной области (используя форму ментальных моделей) и направлять в ней свои действия (используя когнитивные стратегии). Применяя эти базовые навыки, *люди по-разному используют одни и те же знания в разных ситуациях*. Иногда, интерпретируя обобщенные когнитивные схемы, исполнитель находит новые способы разрешения проблем, в других случаях проблемы разрешаются по аналогии с уже имеющимися в его памяти кейс-стади.

Ниже в иерархии навыков находятся базовые навыки, основанные на правилах. Для их применения в различных проблемных ситуациях последовательно выполняются одни и те же процессы. Например, работа с поисковой программой – базовый навык, не требующий от опытного библиотекаря разрешения проблем, поиска обоснования или принятия решений, – он «просто делает это». Для эффективного применения таких базовых навыков в ходе обучения формируются когнитивные и психомоторные правила (Anderson & Lebière, 1998), которые непосредственно управляют действиями исполнителя в конкретных обстоятельствах, наподобие того как пользователь перепечатывает текст или набирает его под диктовку. *Применение этих базовых навыков всегда происходит одинаково*, независимо от ситуации (при перепечатывании текстов, посвященных точным и гуманитарным наукам, используются одни и те же движения пальцев). Можно сказать, что эти навыки вообще не опираются на знания, поскольку эти знания исчерпываются правилами, а такие правила зачастую трудно сформулировать и сознательно проверить. На определенном уровне эксперт начинает работать (выполнять правила работы) с программой поиска полностью автоматически, не обращая на нее никакого внимания, – сознательный контроль больше не требуется. Поэтому во время работы с поисковой программой опытный эксперт может сосредоточить свое внимание на других вещах – и это, строго говоря, нельзя назвать многозадачностью, поскольку данный процесс не требует от профессионала обработки информации и не загружает его мозг (Kirschner & van Merriënboer, 2013).

Процессы, основанные на схемах и на правилах, происходят в сложных учебных ситуациях одновременно, но принципиально по-разному (Van Merriënboer, 2013b). В разделе 2.2 мы уже говорили о том, что ключом к освоению процессов, основанных на схемах, является *вариативность практики*. В процессе обучения учащиеся овладевают общими схемами (без излишней детализации) и изучают модели и подходы, которые можно использовать в самых разных ситуациях. Напротив, ключом к освоению процессов, основанных на правилах, служит *повторяющаяся практика*. При доведении выполнения правил или схем до автоматизма учащиеся нарабатывают высокоспецифичные когнитивные и психомоторные правила, которые в конкретных условиях вызывают определенные психические или физические действия.

Базовые навыки, при применении которых после обучения выполняются процессы, основанные на схемах, классифицируются как *неповторяющиеся*. Эти навыки связаны с решением проблем, поиском обоснований и принятием решений, но они могут быть достаточно эффек-

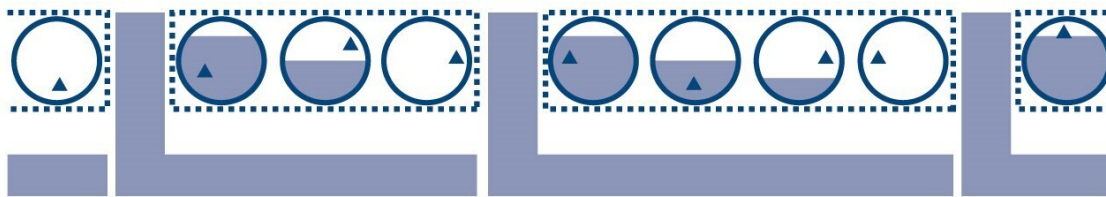
тивными благодаря имеющимся у исполнителя ментальным моделям и когнитивным стратегиям.

Базовые навыки, при применении которых после обучения выполняются – иногда полностью автоматические – процессы, основанные на правилах, классифицируются как *повторяющиеся*. Базовые повторяющиеся навыки в примере с поиском литературы – это использование тезауруса, булевых операторов и работа с поисковой программой. В любой ситуации эти правила применяются одинаково – на рисунке 2.2 эти навыки выделены *курсивом* и с ними не связаны никакие знания!

Классификация навыков на неповторяющиеся или повторяющиеся важна в «Десяти шагах», потому что для их быстрого и эффективного приобретения используются разные методы обучения².

Поддерживающая и процедурная информация

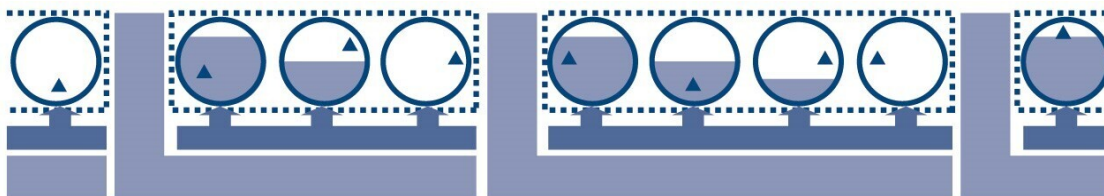
Поддерживающая информация важна для неповторяющихся базовых навыков. Она объясняет учащимся, как организована область задач и как подходить к разрешению проблем в этой области. Поддерживающая информация необходима для работы над различными аспектами разрешения проблем, обоснования и принятия решений в рамках учебных задач одного и того же класса (то есть эквивалентных учебных задач, которые могут быть выполнены на основе одного и того же объема знаний). В примере с поиском литературы поддерживающая информация объясняет, как организованы библиографические базы данных, какова их иерархия, какие существуют уровни и типы условий поиска и т. д. (то есть помогает построить мысленную модель базы данных), а также предоставляет эвристику для перевода исследовательского вопроса в соответствующие условия поиска (то есть помогает построить когнитивную стратегию). Поддерживающая информация предоставляется инструктивными методами, поэтому при создании схемы учащиеся должны глубоко переработать новую информацию, в частности связать новую информацию с уже существующими в памяти схемами. Это происходит в рамках подпроцесса построения схемы, называемого *проработкой* (см. вставку 7.1). Поскольку поддерживающая информация относится ко всем учебным задачам в рамках одного класса задач, она может быть предоставлена до того, как учащиеся начнут работать над новым классом задач, или во время работы (L-образные закрашенные области):



Процедурная информация важна в первую очередь для повторяющихся базовых навыков. Она определяет, как выполнять рутинные аспекты учебных задач, и, как правило, предоставляется в форме прямых пошаговых инструкций. В примере с поиском литературы процедурная информация – это краткий справочник или учебник по работе с программой поиска, а при электронном обучении окна с этой информацией могут появляться при щелчке мыши по ключевым словам или при перемещении курсора в определенную область экрана. Процедурная информация также предоставляется инструктивными методами, она доступна во время

² Отметим, что в русском языке существует семантическая разница между словами «навык» и «умение», и под умениями иногда понимают именно неповторяющиеся навыки. – Прим. пер.

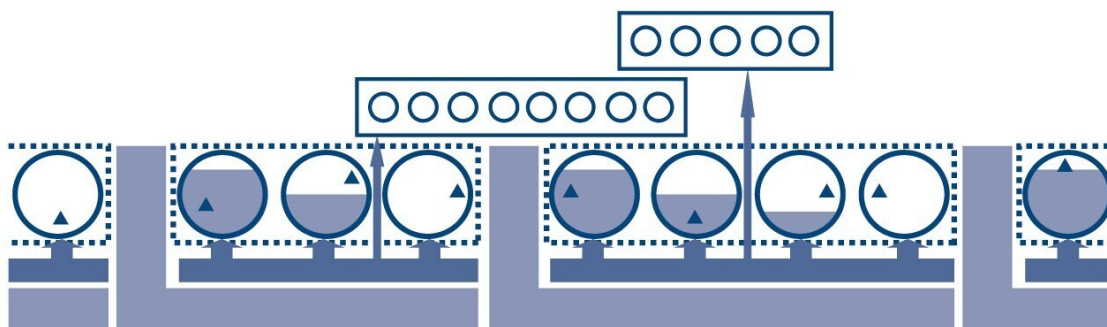
выполнения задачи. Это способствует автоматизации создания схемы и позволяет встроить информацию в когнитивные правила в рамках подпроцесса автоматизации схем, называемого *формированием правил* (см. вставку 10.1). Поскольку процедурная информация относится к рутинным аспектам учебных задач, ее лучше всего предоставлять именно в тот момент, когда она учащимся впервые нужна для выполнения задания. По мере того как они овладевают ею, ее можно убрать. На схеме процедурная информация представлена как темно-синяя линия, которая связана направленными вверх стрелками с отдельными учебными задачами:



Частичная практика

Выполнение учебных задач, описанное в предыдущих разделах, обеспечивает практику освоения всей задачи в целом. Переход от решения задач по частям к характерному для «Десяти шагов» обучению на полных задачах предотвращает компартиментализацию и фрагментацию знаний. Однако это не всегда целесообразно: бывают ситуации, когда требуется дополнительная частичная практика. Например, когда нужно выработать очень высокий уровень автоматизма в определенных повторяющихся аспектах задачи и выполнение учебных задач в целом не обеспечивает достаточного количества повторений для достижения этого уровня. Для *автоматизированных повторяющихся базовых навыков* возможна дополнительная практика в рамках частичных задач – так дети учат таблицу умножения, студенты-медики отрабатывают наложение швов на раны, а музыканты тренируют исполнение музыкальных гамм.

В примере с поиском литературы частичную практику можно было бы использовать для обучения применению булевых операторов (Carlson, Sullivan, & Schneider, 1989; пример см. в разделе 13.5). Методы обучения, используемые для отработки частичных задач, способствуют автоматизации схемы. В частности, они нужны для подпроцесса, который называется *закреплением*, когда когнитивные правила закрепляются при каждом успешном применении учащимся (см. вставку 13.1). Частичная практика для конкретного повторяющегося аспекта задачи должна начинаться только после того, как он был представлен в значимой целостной учебной задаче, чтобы учащиеся начинали практику в плодотворном когнитивном контексте. В примере с поиском литературы они начнут практиковаться в построении и использовании булевых операторов только после того, как изучат их в контексте целостной учебной задачи. Для частичной практики может быть актуальна процедурная информация, поскольку она относится только к повторяющимся базовым навыкам («Десять шагов» *не* предусматривают отработку части задачи для неповторяющихся базовых навыков!). На схематическом учебном плане частичная практика показана серией маленьких кружков (то есть элементов практики):



На этом построение учебного плана заканчивается, и схематический план, первоначально представленный на рисунке 2.1, можно считать завершенным. Хорошо разработанный план обучения гарантирует, что учащиеся не будут перегружены сложными задачами, поскольку задачи упорядочены от простых к сложным, поддержка и руководство даются по мере необходимости, а различные виды информации и практические задачи предоставляются тогда, когда они нужны (см. вставку 2.1, в которой рассказано о теории когнитивной нагрузки; Kirschner, Ayles, & Chandler, 2011; Paas, Van Gog, & Sweller, 2010). Все задачи в рамках программы обучения будут восприниматься как более или менее одинаково сложные, поскольку по мере усложнения задач обучающийся будет овладевать все большим объемом знаний и навыков. В результате учащиеся не только не тратят на выполнение учебных задач все свои когнитивные ресурсы, но и могут вкладывать достаточное количество умственных усилий (P. Kirschner & Kirschner, 2012) в подлинное обучение, то есть в построение и автоматизацию схем. Только в этом случае можно ожидать переноса результатов обучения в повседневную и профессиональную жизнь.

Вставка 2.1. Теория когнитивной нагрузки и «Четыре компонента»

Новейшие теории обучения подчеркивают использование аутентичных целостных задач как движущую силу обучения. Однако использование таких задач несет серьезный риск – учащиеся испытывают трудности, связанные с тем, что сложность задач может быть слишком велика. *Теория когнитивной нагрузки* Джона Свеллера учитывает ограниченную способность человеческого разума к обработке информации и предлагает рекомендации к решению этой проблемы.

Теория когнитивной нагрузки (Cognitive Load Theory, CLT)

Центральная идея CLT заключается в том, что основным фактором дизайна обучения должна быть когнитивная архитектура человека. Согласно CLT когнитивная архитектура человека состоит из весьма ограниченной рабочей памяти с частично независимыми блоками обработки визуально-пространственной и вербально-слуховой информации, которая взаимодействует со сравнительно неограниченной долговременной памятью. Теория различает три типа когнитивной нагрузки в зависимости от вызывающего ее типа обработки, а именно:

1. *Внутренняя когнитивная нагрузка*, непосредственно зависящая от задачи, в частности от количества элементов, которые должны одновременно обрабатываться в рабочей памяти (интерактивность элементов).

Например, задача с большим количеством базовых навыков, которые должны быть скоординированы (например, написание грамматически правильных предложений на иностранном языке), дает более существенную внутреннюю нагрузку, чем задача с меньшим количеством базовых навыков, которые должны быть скоординированы (например, перевод отдельных слов на иностранный язык). Внутренняя нагрузка в значительной степени зависит от опыта, поскольку более опытные учащиеся объединяют несколько составляющих в один элемент, который может быть обработан в рабочей памяти.

2. *Внешняя когнитивная нагрузка.* Это нагрузка, дополнительная к внутренней когнитивной нагрузке и возникающая, как правило, при плохо продуманном обучении. Например, если учащиеся должны искать информацию, необходимую для выполнения учебной задачи, в учебных материалах (скажем, перевод слова в словаре), то процесс поиска не вносит непосредственного вклада в обучение и таким образом увеличивает внешнюю когнитивную нагрузку.

3. *Релевантная когнитивная нагрузка,* которая связана с процессами, непосредственно способствующими обучению, в частности с построением и автоматизацией схемы. Так, сознательное связывание новой и уже известной информации (например, сравнение и сопоставление грамматических правил иностранного языка с аналогичными правилами родного языка) – это процесс, который создает релевантную когнитивную нагрузку.

CLT считает, что учебный план, который недостаточно использует потенциал рабочей памяти в связи с низкой внешней когнитивной нагрузкой, можно усовершенствовать, поощряя учащихся к сознательной интеллектуальной работе, непосредственно связанной с обучением. Внутренняя, внешняя и релевантная когнитивные нагрузки аддитивны – чтобы обучение состоялось, общая нагрузка от этих трех факторов не может превышать доступные ресурсы рабочей памяти. Следовательно, чем больше доля релевантной когнитивной нагрузки, создаваемой дизайном обучения, тем выше потенциал для обучения.

Четыре компонента и когнитивная нагрузка

1. Существует два способа контроля когнитивной нагрузки, связанной с выполнением *учебных задач*:

а. Внутренняя когнитивная нагрузка регулируется путем организации учебных задач в классы от базовых до сложных. Для более простых учебных задач интерактивность элементов ниже, так как количество их меньше и рабочая память должна одновременно обрабатывать меньше взаимодействий между элементами. По мере усложнения классов задач количество элементов и взаимодействий между ними растёт.

б. Внешняя когнитивная нагрузка регулируется путем предоставления большого объема поддержки и руководства при решении первой учебной задачи (или нескольких первых учебных задач) в своем классе. Это предотвращает нерациональное решение задач и повышение внешней нагрузки. Степень поддержки и руководства снижается по мере продвижения (скаффолдинга) учащихся.

2. *Поддерживающая информация* обычно характеризуется высокой интерактивностью элементов, поэтому лучше не предоставлять ее учащимся

во время работы над учебными задачами. Одновременное выполнение задач и восприятие информации почти наверняка вызовет когнитивную перегрузку. Вместо этого поддерживающую информацию лучше предоставить до того или отдельно от того, как учащиеся начнут работать над задачей. Таким образом, в долговременной памяти может быть создана когнитивная схема, которая впоследствии будет активирована в рабочей памяти во время выполнения задачи. Ожидается, что извлечение уже созданной когнитивной схемы будет менее когнитивно затратным, чем активация внешней сложной информации в рабочей памяти во время выполнения задачи.

3. *Процедурная информация* состоит из пошаговых инструкций и корректирующей обратной связи. Интерактивность ее элементов обычно значительно ниже, чем у поддерживающей информации. Для того чтобы такая информация могла быть встроена в когнитивные правила, необходимо, чтобы она была активна в рабочей памяти во время выполнения задачи. Предварительное восприятие этой информации не приносит дополнительной пользы, поэтому ее лучше предоставлять именно тогда, когда она нужна учащимся. Именно так происходит, когда во время практики преподаватели дают учащимся пошаговые инструкции.

4. Наконец, *частичная практика* автоматизирует определенные повторяющиеся аспекты сложных навыков. В целом чрезмерное увлечение частичной практикой не способствует комплексному обучению, но автоматизированные повторяющиеся базовые навыки могут снизить когнитивную нагрузку, связанную с выполнением всей учебной задачи, что делает усвоение навыка в целом более легким и снижает вероятность ошибок из-за когнитивной перегрузки.

Ограничения CLT

CLT полностью соответствует четырехкомпонентной модели, но это не означает, что CLT достаточна для разработки полезной модели дизайна комплексного обучения на уровне целостных образовательных программ. Применение CLT предотвращает когнитивную перегрузку и (что не менее важно) высвобождает интеллектуальные ресурсы для обучения. Чтобы гарантировать, что высвобожденные ресурсы действительно будут направлены на обучение, и предписать методы обучения для каждого из четырех компонентов, «Десять шагов» опираются на некоторые конкретные теории обучения: модели индуктивного обучения для решения учебных задач (см. вставку 4.1); модели проработки для поддерживающей информации (см. вставку 7.1); модели формирования правил для процедурной информации (см. вставку 10.1) и модели обучения с подкреплением для частичной практики (см. вставку 13.1).

Рекомендуемая литература

Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive Load Theory*. New York: Springer.

Van Merriënboer, J. J. G., & Sweller, J. (2005). Cognitive Load Theory and Complex Learning: Recent Developments and Future Directions. *Educational Psychology Review*, 17, 147–177.

2.5. Самостоятельный выбор темпа обучения

Может показаться, что всем учащимся необходимо представлять одну и ту же последовательность учебных задач, и это зачастую приемлемо в однородных группах учащихся. Однако так бывает далеко не всегда. «Десять шагов» также позволяют проводить индивидуализированное и гибкое обучение, используя учебный план в качестве организационной структуры, которая помогает динамично выбирать учебные задачи из базы задач так, чтобы учитывать потребности каждого конкретного ученика. Таким образом, не обязательно предлагать всем одну и ту же образовательную программу – каждому можно предложить уникальную программу и последовательность учебных задач, адаптированную к его индивидуальным потребностям, уровню и предпочтениям (Schellekens et al., 2010a, 2010b). Сначала мы обсудим индивидуализацию обучения путем динамического выбора заданий, а затем дадим ответ на вопрос, кто должен отвечать за выбор учебных задач и других компонентов плана – внешний интеллектуальный агент или сам учащийся.

Динамический выбор заданий

Динамический выбор заданий позволяет предложить каждому учащемуся ту последовательность учебных задач, которая будет оптимально соответствовать его индивидуальным и специфическим потребностям в обучении. Такие индивидуализированные программы, как правило, дают более высокие результаты обучения и показатели переноса обучения на реальную жизнь, чем их универсальные аналоги (Corbalan, Kester, & van Merriënboer, 2008, 2009a; Salden et al., 2006; Salden, Paas, & van Merriënboer, 2006a). Кроме того, учащиеся с высокими способностями могут быстро переходить от простых учебных задач к сложным и работать в основном над задачами с небольшой поддержкой, в то время как учащиеся с низкими способностями выполняют больше учебных задач, медленнее переходят от простых задач к сложным и используют больше поддержки при работе над задачами. Это делает программу обучения более интересной для учащихся с высокими способностями и менее раздражающей для учащихся с низкими способностями, а в целом – более приятной и эффективной (Camp et al., 2001; Salden, Paas, & van Merriënboer, 2006b).

«Десять шагов» – это хорошая отправная точка для разработки индивидуализированных образовательных программ. Для каждого отдельного ученика всегда можно подобрать наиболее подходящий класс задач (с заданиями оптимальной сложности) и оптимальный уровень поддержки и руководства. Здесь можно применить три эмпирических правила, которые соответствуют принципам использования классов задач, поддержки и руководства, а также вариативности практики.

1. Классы задач.

- Если выполнение учебных задач без поддержки соответствует всем *стандартам* приемлемого выполнения (например, критериям точности, скорости, подхода и ценностей), то учащийся переходит к следующему классу задач и работает над более сложными учебными задачами с высоким уровнем поддержки и (или) руководства.

- Если результаты выполнения учебных задач без поддержки соответствуют не всем *стандартам* приемлемого выполнения, то учащийся переходит на текущем уровне сложности либо к другой учебной задаче без поддержки, либо к учебной задаче со *специальной* поддержкой и (или) руководством.

2. Поддержка и руководство.

- Если выполнение учебных задач с поддержкой соответствует всем стандартам приемлемого выполнения, то учащийся переходит к следующей учебной задаче с меньшей поддержкой и (или) руководством.

- Если выполнение учебных задач с поддержкой соответствует не всем стандартам приемлемого выполнения, то учащийся переходит либо к учебной задаче с тем же уровнем поддержки и (или) руководства, либо к учебной задаче с более высоким уровнем *целевой* поддержки и (или) руководства.

3. Вариативность.

- Новые учебные задания всегда выбираются таким образом, чтобы весь набор учебных задач в конечном итоге варьировался по всем параметрам, соответствующим реальному миру.

Динамический выбор учебных задач требует постоянной оценки работы отдельных учащихся (см. рис. 2.3). Такая оценка эффективности деятельности происходит на основе стандартов, которые определены для всех базовых навыков, относящихся к рассматриваемым учебным задачам. Как правило, для оценки различных аспектов деятельности учащихся по всем соответствующим стандартам используются рубрикаторы (см. шаг 2 «Определение критериев оценки эффективности деятельности» в главе 5).

Как уже говорилось, учебные задачи *без поддержки* обычно используются для принятия решения о переходе к более сложным задачам (то есть к следующему классу задач). Если действия учащегося соответствуют стандартам для всех базовых навыков, он может перейти к следующему классу задач. При желании оценка выполнения учебных задач без поддержки может использоваться не только для оценки успеваемости учащегося (то есть посредством формирующего оценивания), но и для итоговой оценки. В этом случае задачи лучше рассматривать как *тестовые*, то есть как основу для выставления оценок, принятия решений о сдаче и сертификации (подробнее об этом будет рассказано в главе 15). Если учащийся еще не достиг стандартов для всех базовых навыков, можно предложить ему дополнительные задачи того же уровня сложности. Если необходима только дополнительная практика, это снова будут задачи без поддержки. Если же учащиеся испытывают трудности с выполнением отдельных заданий, то это будут задачи с определенной дополнительной поддержкой и (или) руководством, чтобы улучшить выполнение тех аспектов, с которыми возникают трудности.

Оценка выполнения учебных задач *с поддержкой* и (или) руководством обычно используется для принятия решений о корректировке уровня поддержки и (или) руководства в последующих заданиях. Оценка выполнения задач с поддержкой используется *только* для формирующей оценки – иными словами, только для того, чтобы повысить качество процесса обучения. Если учащийся соответствует стандартам по всем базовым навыкам, он будет получать задачи с меньшей поддержкой и (или) меньшим руководством и в конце концов совсем без поддержки. Пока учащийся не достиг стандартов для всех базовых навыков, он будет выполнять дополнительные задачи с поддержкой. Если необходима дополнительная практика, он получит задачи примерно с тем же уровнем поддержки. Если же учащийся испытывает трудности с определенными аспектами работы, ему будут предложены задачи с дополнительной поддержкой и (или) руководством для совершенствования этих аспектов.

Кто контролирует процесс?

Динамический выбор заданий – это циклический процесс, который позволяет создавать индивидуальные траектории обучения. За выбор подходящих учебных задач отвечает так называемый интеллектуальный агент – преподаватель, приложение для электронного обучения или сам учащийся, который действует по собственному усмотрению. При системном контроле преподаватель или приложение оценивают, были ли выполнены стандарты приемлемой работы, в соответствии с чем выбирают следующую учебную задачу или класс задач

для учащегося. В случае контроля со стороны учащегося это делает самонаправленный учащийся (Corbalan, Kester, & van Merriënboer, 2011). Как показано в таблице 2.1, различие между системным контролем и контролем со стороны учащегося проводится во всех четырех компонентах «Десяти шагов».

Адаптивное обучение и обучение по запросу – два противоположных подхода к выбору задания. При адаптивном обучении преподаватель или другой интеллектуальный агент выбирает и предоставляет каждому ученику подходящие учебные задания (в интеллектуальные обучающие системы часто входит агент для выбора учебных задач, но в данной книге они не рассматриваются, заинтересованному читателю следует обратиться, например, к Long, Amap, & Alevan, 2015; Nkambou, Bordeau, & Mizoguchi, 2010). При обучении по запросу учащийся сам ищет и выбирает подходящие задания из всех доступных. Как сказано выше, учащиеся должны выбирать учебные задания соответствующего уровня сложности, с оптимальным уровнем поддержки и (или) руководства и достаточным уровнем вариативности (см. рис. 2.3).

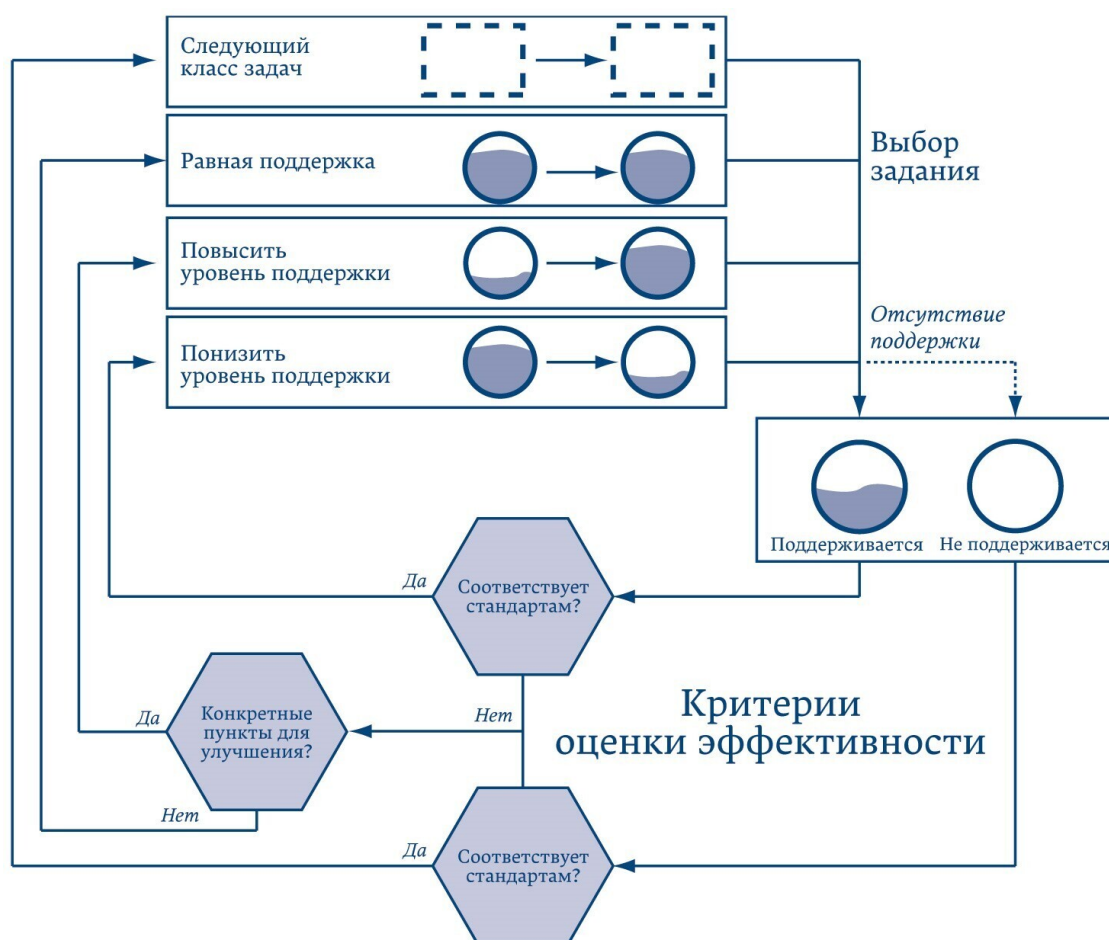


Рис. 2.3. Цикл динамического выбора задания на основе непрерывного оценивания индивидуальных результатов выполнения учебных задач

В подходе к поддерживающей информации можно противопоставить *плановое*

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.