

18. Визуализация объектов ландшафтной архитектуры

18.1. Объемно-пространственное восприятие и изображение объектов как педагогическая проблема (Е.Л.Рукавишникова)

Объемно-пространственное мышление, воображение, виденье - все эти характеристики мозга человека необходимы в полной мере и в развитом состоянии каждому человеку, тем более художнику, проектировщику, дизайнеру. Обучение и развитие объемно-пространственного восприятия возможно в разные возрастные периоды и с помощью различных методик. Для обучения будущих ландшафтных архитекторов такое обучение является необходимым, и оно реализуется в ходе изучения дисциплин: начертательная геометрия, инженерная графика, архитектурная графика.

Трехмерное изображение пространства на двухмерном листе бумаги, на холсте, на планшете - это, по сути, обман зрения. Третьего измерения, то есть глубины, у плоского листа нет. Изображение объемных тел на плоскости возможно с помощью законов Перспективы и Аксонометрии. Эти законы применяются в рисунках, эскизах, чертежах ни один десяток лет и этому необходимо обучать, так как ни у всех людей с рождения развито пространственное восприятие, воображение, мышление.

Проблемами развития пространственного мышления занимались такие исследователи, как Р.Арнхейм, Г.Кершенштейнер, Б.В.Раушенбах, М.Н.Макарова.

Возрастной периодизации восприятия и изображения пространства в процессе изобразительной деятельности посвятили свои работы педагоги: Л.Выготский, С.Кузин, Б.Неменский, Л.В.Занков, И.С.Якиманская и другие. В данных работах восприятие пространства определяется как творческая способность выделения предмета из его окружения, постижение наиболее значимых деталей, характерных признаков предмета, а также обнаружение структурных связей, ведущих к созданию ясного образа.

Немецкий педагог Георг Кершенштейнер в 1914 году в книге «Воображение и творчество в детском возрасте» провел сравнение детского творчества с историей искусства и выделил стадии развития детского рисунка (Выготский, 1991).

Первая ступень детского рисунка – схемы, бесформенные каракули и примитивы. Вторая ступень – чувство формы и линии, смесь формального и схематического, то есть рисование по памяти. Третья ступень – правдоподобное изображение, силуэты и контуры. Четвертая ступень – пластическое изображение. «Лишь очень немногие дети, - говорит Кершенштейнер, - идут далее третьей ступени собственными силами без помощи преподавателя. До 10-летнего возраста это встречается лишь в виде редкого исключения, с 11 лет начинает выделяться известный процент детей, обнаруживающих некоторую способность пространственного изображения предмета» (Кершенштейнер, 1914). Данные Г.Кершенштейнера соответствуют той общей картине развития детского изобразительного творчества, которую можно наблюдать и сегодня.

К 30-г. 20-в. ведущими теоретиками по вопросам художественного воспитания детей обосновывается идея «свободного воспитания». Это был отказ от обучения детей графической грамоте и делегирование этого процесса художественным школам. В настоящее время также нет однозначной концепции обучения школьников реалистичному изображению окружающих предметов.

В операционально-техническом аспекте, копированию проекционно-реалистических изображений должно сопутствовать изучение математики, геометрии и перспективы. Перспектива как символ пространства содержит в себе обоснованное построение предметов на плоскости, светотень. Кроме того, рисуящему необходимы сведения о частях, свойствах и функциях изображаемых предметов. Лишь такая подготовка позволяет говорить о вполне осознанном рисовании с натуры. В противном случае, школьники будут рисовать стул (эксперимент Г. Кершенштейнера) как на рисунке 18.1.

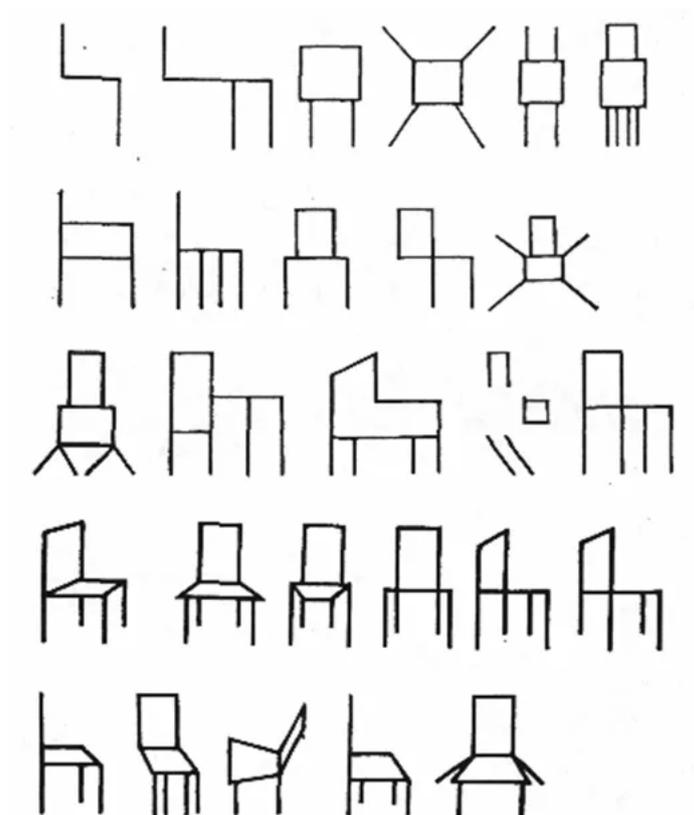


Рисунок 18.1. - Детские рисунки стула

В изобразительной деятельности отдельных детей происходит постепенное вытеснение элементов детского изобразительного символизма и замена его приблизительно воспроизводимыми фрагментами реалистического языка. При специальном обучении (практически полностью репродуктивного характера) происходит длительная выработка приспособительных операций. В результате обучения рисованию с натуры структура действий низводится до двух звеньев: зрительного восприятия и жеста.

Низкий уровень развития у студентов пространственно виденья, мышления, воображения является так же проблемой современного образования в высшей школе, так как пространственные представления формируются на таких предметах как геометрия, черчение, технология, география и изобразительное искусство. Однако уроки технологии и черчения практически упразднены во всех школах, а уроков геометрии и математики недостаточно

для приемлемого уровня сформированности объёмно-пространственных представлений.

Студент первого курса якобы должен уже уметь правильно отражать реально существующую трехмерную действительность и ориентироваться в пространстве, а также свободно использовать в графической деятельности различные образы окружающей действительности.

Однако из педагогической практики становится очевидным, что объём знаний и владение компетенциями, характеризующими объёмно-пространственные представления у студентов 1 курса, значительно отстают от требований к первокурснику в силу сложившихся объективных причин в современной образовательной системе.

Для фиксации остаточных школьных знаний первокурсникам предлагается «нулевой срез». Параллелепипед необходимо трансформировать (достроить недостающие линии) так, чтобы получился объёмный предмет.

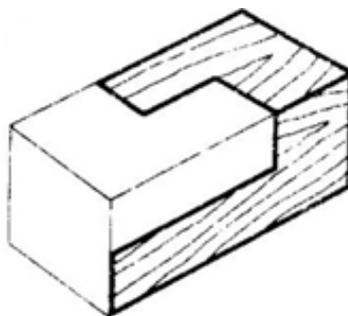


Рисунок 18.2. – Задание для «нулевого» среза

Студенты с недостаточно развитым пространственным виденьем рисует объект как на рисунке 18.3.

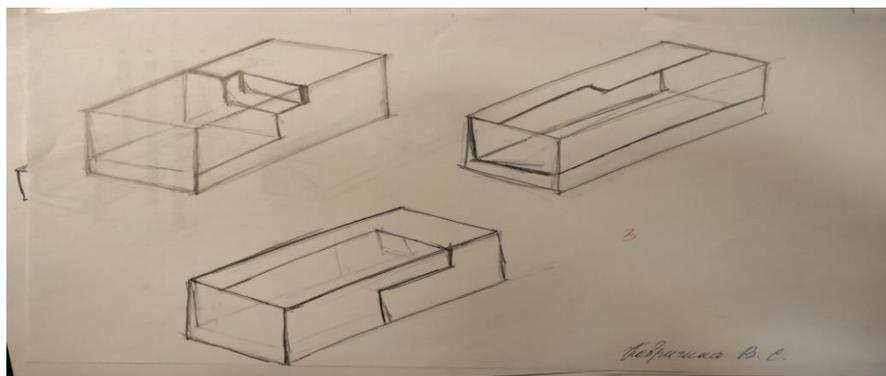


Рисунок 18.3. – Неверное изображение объекта

Студенты с высоким уровнем пространственного мышления выполняют задание, не ограничиваясь только построением необходимых ребер и граней, но и превращают параллелепипед в дизайнерский объект, как на рисунке 18.4.



Рисунок 18.4. – Преобразование параллелепипеда в МАФ

Наблюдая за темпом и качеством усвоения материала студентами по графическим дисциплинам, можно сделать вывод о том, что уверенное и безошибочное изображение предметов в пространстве - это не всегда заслуга школы или дополнительной подготовки. Некоторым индивидам пространственное виденье дано от природы.

Многие исследователи этого феномена находят ответ в психологии.

Рудольф Арнхейм в 1954г. свои научные исследования описал в книге «Искусство и визуальное восприятие». Книга состоит из десяти глав: «Равновесие», «Очертание», «Форма», «Развитие», «Пространство», «Свет»,

«Цвет», «Движение», «Напряжение» содержит богатый экспериментальный материал. Она является итогом многолетнего педагогического опыта автора, преподававшего историю и психологию искусства в американских университетах, обобщения его собственных наблюдений и исследований процесса зрительного восприятия.

Р.Арнхейм широко использует эмпирические данные: психологические эксперименты, достижения физиологии, психологии и педагогики. Он приводит большое количество рисунков, схем, диаграмм, анализы произведений классического и современного искусства. Эта работа Арнхейма до сих пор остается одной из основных исследований в области психологии искусства.

Рассматривая восприятие искусства как познавательный процесс, Р.Арнхейм указывает на специфические особенности этого познания. Прежде всего, он делает акцент на том, что эстетическое восприятие не пассивный, созерцательный акт, а творческий, активный процесс. Оно не ограничивается только репродуцированием объекта, но имеет и продуктивные функции, заключающиеся в создании визуальных моделей. Каждый акт визуального восприятия, по мнению Арнхейма, представляет собой активное изучение объекта, его визуальную оценку, отбор существенных черт, сопоставление их со следами памяти, их анализ и организацию в целостный визуальный образ (Арнхельм, 2007).

Зрительное восприятие в трактовке Арнхейма - активный, динамический процесс. Зрение, в этом смысле - существенный элемент напряжения, динамическое соотношение сил. «Каждая визуальная модель динамична. Любая линия, нарисованная на листе бумаги, любая наипростейшая форма, вылепленная из куска глины, подобны камню, брошенному в пруд. Все это - нарушение покоя, мобилизация пространства. Зрение есть восприятие действия» (Арнхельм, 2007).

Этот активный и творческий характер визуального восприятия имеет, по мнению Арнхейма, определенное сходство с процессом интеллектуального познания. Если интеллектуальное знание имеет дело с логическими

категориями, то художественное восприятие, не будучи интеллектуальным процессом, тем, не менее, опирается на определенные структурные принципы, которые Арнхейм называет «визуальными понятиями». Необходимо отметить, что в своем стремлении раскрыть целостный структурный характер восприятия гештальт-психологи часто приходили к чисто идеалистическим выводам, к признанию того, что факты зрительного восприятия объясняются не только свойствами объектов восприятия, но и врожденной, имманентной структурой феноменального поля, действием электрических полей головного мозга (Грегори, 1970).

Р. Арнхейм рассуждает о том, что появление любого элемента на картине зависит от его места и функции в модели целого. Всякий мыслящий человек не может не восхищаться активным стремлением к единству и порядку, которое проявляется уже в несложном акте разглядывания прямых линий. Восприятие не является механическим регистрированием *сенсорных элементов*, оно оказывается поистине творческой способностью мгновенного схватывания действительности, способностью образной, пронизательной, изобретательной (Арнхельм, 2007).

Остановимся на сенсорном восприятии. Нами был проведен эксперимент по выявлению пространственного мышления с помощью осязания. Испытуемым была поставлена задача: зарисовать объект с закрытыми глазами на ощупь, то есть перекодировать информацию тактильную в визуальную. Тестовая процедура предполагала рисование вырезанных из картона плоских фигур разнообразной формы (рисунок 18.5). Типы ошибок оценивались по следующим категориям: увеличена / уменьшена площадь фигуры, нарушены пропорции, пропущены вершины, сохранена зеркальность, изменена величина угла, искривлены линии, добавлены лишние вершины, добавлен наклон ребер.

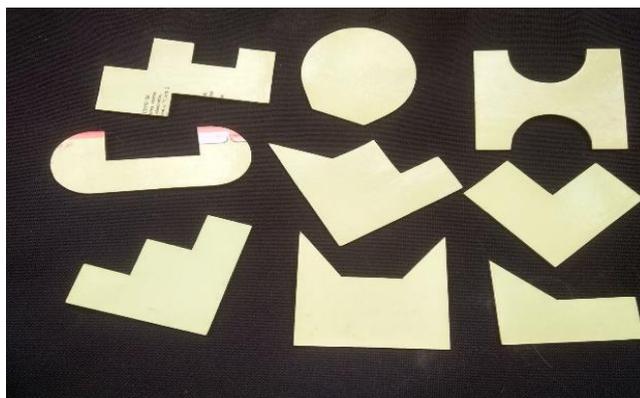


Рисунок 18.5. – Тестовые фигуры

Не углубляясь в анализ эксперимента с точки зрения оценки уровня синестезии испытуемых, необходимо отметить, что лучшие показатели были у студентов с развитым пространственным мышлением, которое они уже доказали хорошей успеваемостью по дисциплине Начертательная геометрия.

Психологи также пришли к выводу, что в различных умственных способностях действуют общие принципы, так как мозг всегда функционирует как целое. Пространственное восприятие – это не механическое регистрирование элементов, а понимание значимых характеристик структуры - рассуждает Р.Арнхейм. Художественное изображение объекта не может рассматриваться как копирование случайных внешних деталей. Художник пользуется своим зрением чтобы создавать видимый образ. Если в картине стена выглядит вертикальной, значит, она на самом деле находится в вертикальном положении. Восприятие отличается от процессов, происходящих в фотоаппарате, тем, что оно представляет собой активное исследование и изучение окружающего мира, а не его пассивную регистрацию. Восприятие есть высокоизбирательный процесс не только в смысле концентрации на том, что привлекает внимание, но и в смысле способа рассматривания объекта и обращения с ним, это интеллектуальная операция. С физической точки зрения восприятие ограничивается только разрешающей способностью сетчатой оболочки глаза. Таким образом, очень важно знать о процессах происходящие в органах зрения (Арнхельм, 2007).

Физиология человеческого глаза как прибор для восприятия окружающего мира также изучается учеными с разных точек зрения. Бинокулярное и монокулярное зрение, цветовосприятие, световосприятие - темы отдельных исследований врачей, психологов, художников и искусствоведов.

Оба глаза человека работают как согласованная система, формируя единый зрительный образ видимого предмета. Способность создавать такой образ из изображений, формирующихся в двух глазах, называется бинокулярным зрением. Таким образом, глаз приближенно может рассматривать как тонкую линзу с переменной оптической силой в 60-70 дптр. Поскольку рассматриваемый предмет располагается, как правило, за двойным фокусным расстоянием, на сетчатке глаза получается действительное, уменьшенное и перевернутое изображение предмета (рисунок 18.6).

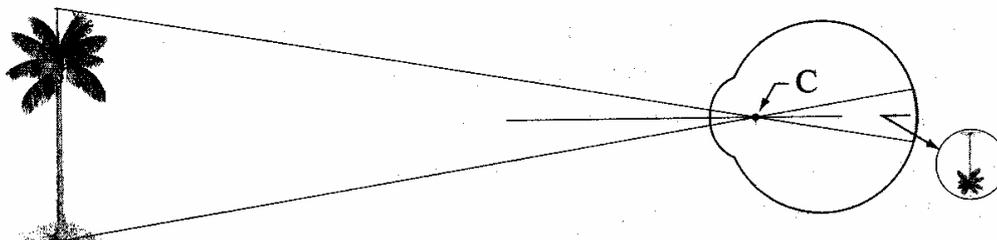


Рисунок 18.6. – Схематическое изображение глаза человека, наблюдающего дерево: С - оптический центр хрусталика

Так как изменение кривизны хрусталика может происходить только в определенных пределах, для всякого глаза существуют границы расположения предмета, в пределах которых глаз может его отчетливо видеть - дальняя и ближняя точки аккомодации (четкого видения).

Разрешающая способность глаза, т. е. способность разделять две точки, находящиеся на небольшом расстоянии друг от друга, называется остротой зрения и связана с отдельным или слитным восприятием светового изображения этих точек на сетчатой оболочке глаза. Если изображение точек

попадает на два не рядом расположенных светочувствительных элемента: палочки или колбочки, - то они воспринимаются раздельно, т. е. разрешаются глазом. Если изображения попадают на два соседних элемента, то они воспринимаются слитно, т. е. глазом не разрешаются.

Корректирующая работа мозга играет огромную роль в субъективных зрительных впечатлениях человека, внося поправки в непосредственное физическое изображение на сетчатке. В первую очередь это выпрямление изображений на сетчатке, т. к. в действительности, изображения, получаемые при помощи хрусталика, являются обратными.

Корректирующая роль мозга очень велика при пространственных восприятиях. Мы воспринимаем окружающие предметы неизменными по форме и размеру, хотя их угловые размеры на сетчатке меняются. Но с другой стороны мозговое корректирование может приводить к ошибкам и обманам зрения.

По мнению О.В. Недзьведа существует множество механизмов оценки расстояния до предмета: бинокулярное и монокулярное зрение. Бинокулярное зрение - это согласованное зрение двумя глазами, позволяющее воспринимать глубину пространства и оценивать удаленность предметов. К монокулярным механизмам относятся:

-различия в размерах знакомых предметов, перспективное укорочение, визуальное сближение двух параллельных линий, уходящих вдаль (рис.18.7);

-перекрывание деталей - оверлепинг (рис.18.8);

-отбрасываемые тени (рис.18.9);

-параллакс - смещение одних предметов относительно других при закрывании то одного, то другого глаза (рис.18.10).



Рисунок 18.7. – Перспектива пейзажа

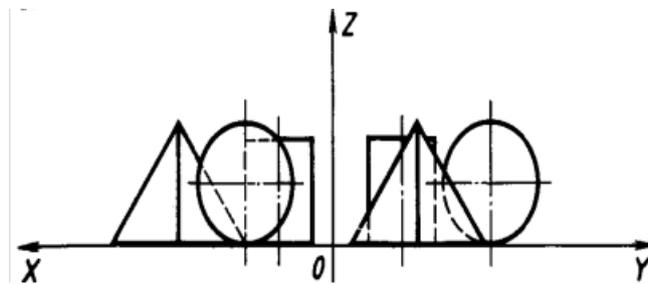


Рисунок 18.8. – Оверлепинг (перекрывания деталей друг другом)



Рисунок 18.9. – Укорачивание и удлинение теней

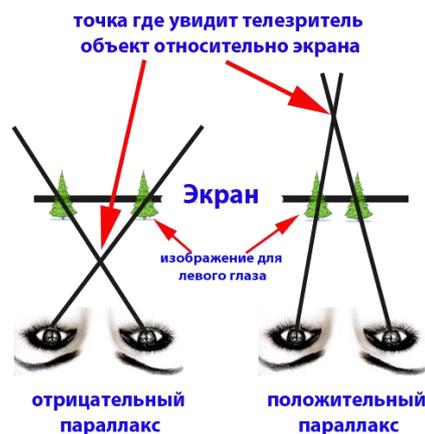


Рисунок 18.10. – Параллакс

Бинокулярное зрение позволяет расширить поле зрения в стороны. Одним глазом без поворота головы человек может охватить около 140° пространства, двумя глазами - около 180° . Трехмерное восприятие объектов с помощью бинокулярного зрения особенно важно, когда они расположены в зоне непосредственной досягаемости или вблизи нее (Недзьведь, 2008).

В.Б.Раушенбах также отмечает, что общие признаки глубины могут быть объединены общим понятием бинокулярности. Когда человек смотрит двумя глазами, это помогает ему довольно точно определять расстояния до близких предметов (только близких, поскольку для далеких необходимое расстояние между глазами должно быть нереально большим). Картина почти всегда разглядывается с близкого расстояния, и в мозг поступают сигналы, что все точки наблюдаемого предмета (картины) равно удалены от смотрящего. А это, конечно, противоречит замыслу художника. Решение проблемы воспроизведения бинокулярных признаков глубины лежит вне пределов изобразительного искусства (частичное решение - стереоскоп, полное - голография) (Раушенбах, 2002).

Монокулярные признаки глубины (которые эффективны и при наблюдении одним глазом) тоже способны создавать иллюзию

пространственности – строго говоря, лишь те из них, которые можно показать на картине. Основными признаками такого рода являются следующие:

1. Перекрывание - близкие предметы способны заслонять далекие.
2. По мере удаления от смотрящего размер изображения на сетчатке глаза уменьшается.
3. По мере удаления от смотрящего предметы видятся приближенными к линии горизонта.
4. Воздушная перспектива. Далекие предметы видны как бы через голубоватую дымку и менее четко, чем близкие (Раушенбах, 2002).

В своей книге «Геометрия картины зрительное восприятие» академик Раушенбах убедительно доказал, что в создании произведения изобразительного искусства участвует не только сетчатка глаза, но и «мозговая картина». Это означает что «преобразованное мозгом человека пространство художник стремится показать на своём полотне». Перед читателями поставлены два кардинальных вопроса: во-первых, каково зрительное восприятие человеком пространства как целого (имеется в виду численное описание этого восприятия, например точное определение того, насколько больше виден один предмет сравнительно с другим) и, во-вторых, можно ли создать систему научной перспективы, более полно соответствующую зрительному восприятию человека.

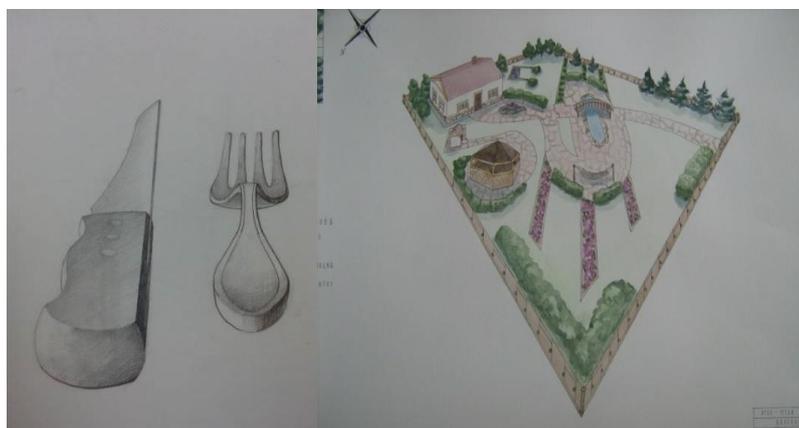


Рисунок 18.11. – Ошибки, встречающиеся при построении студентами фронтальной и угловой перспективы

Возможность подробного описания естественного зрительного восприятия человека совершенно необходима для анализа геометрии произведения художника. Это восприятие - есть результат работы системы «глаз+мозг». Если математическое описание работы глаза (образование на сетчатке изображения внешнего пространства) хорошо известна, то последующая работа мозга, хотя она и изучалась психологами, не имела столь же законного математического описания (Раушенбах, 2002).

Б.Раушенбах также настаивает на присутствии психологической составляющей в творческом процессе. «Если мы специально будем исследовать какой-то объект, то обнаружим, что глаза приспособляются таким образом, что замечают каждую малейшую деталь. Мы можем предполагать, что как ответ на перцептивные (чувственные) характеристики, более или менее ясно содержащиеся в необработанном материале стимула, в зрительной области коры головного мозга возникают соответствующие модели с простой структурой. Психологи, впадая часто в заблуждение, предполагали, что чувственное восприятие получает скрытую поддержку со стороны интеллекта. Они говорили о том, что само восприятие ограничивается лишь механической регистрацией воздействий внешнего мира. В настоящее время можно утверждать, что на обоих уровнях - перцептивном и интеллектуальном действуют одни и те же механизмы. Следовательно, такие термины как понятие, суждение, логика, абстракция, заключение, расчет и т.д. должны неизбежно применяться при анализе и описании чувственного познания (Раушенбах, 2002).

Р.Арнхейм настаивает на динамике в восприятии окружающего мира. «На сенсорном уровне восприятие достигает того, что в царстве разума известно под названием «понимание». Каждый взгляд человека - это предвосхищение изумительной способности художника создавать модели, которые объясняют жизненный опыт средствами организованной формы (Арнхельм, 2007).

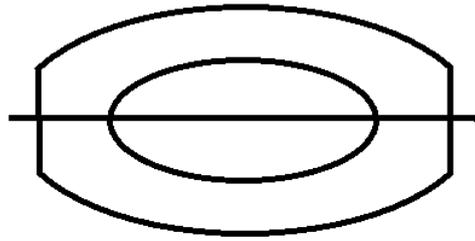


Рисунок 18.12. - Мост и его отражение в воде

Ученый описывает *очертание* предметов как существенную характеристику объекта, улавливаемую человеческим глазом. В очертании нет месторасположения и ориентации, а только границы массы. Трехмерные тела, в этом случае, ограничиваются двухмерными поверхностями. Границы поверхности одномерны (например, линии). Тем не менее «когда мы смотрим на человеческое лицо, то невидимые волосы, расположенные сзади головы человека входят составной частью в воспринимаемое изображение» (Арнхельм, 2007).

Далее Арнхейм рассуждает о том, что если два предмета водитель и автомобиль рассматривать как силуэт, то мы получим «парадоксальное чудовище». Но этого не происходит потому, что мы видим автомобиль и человека в нем как два различных предмета. Иногда, правда, наши глаза подводят нас. Мост образует единое целое со своим собственным зеркальным отображением в воде (рисунок 18.12). Ученый считает, что-то, что человек видит, целиком зависит от того, кто он есть, чем он интересуется, какой у него опыт в прошлом и как он управляет своим вниманием.

Особое внимание автор книги «Искусство и визуальное восприятие» уделяет рассуждениям об ориентации предметов в пространстве и приводит пример опыта Льюиса У. Геллерманна Маленьким детям и шимпанзе предъявлялись различные треугольники, на которые они учились реагировать определенным образом. Когда расположение треугольника изменяли на 60 градусов, дети, так же как и животные, чтобы воссоздать «нормальную» ориентацию фигуры, поворачивали головы на тот же самый угол (Арнхельм,

2007). Возможно в этом причина того, что дети рисуют трубу на крыше дома в наклонном положении.

Интересны рассуждения Р.Архейма о трехмерности плоского изображения. «Ситуация значительно осложняется, когда мы имеем дело уже с настоящими, трехмерными предметами, потому что их внешний облик не может быть воспроизведен средствами двухмерной проекции. Проекция на сетчатой оболочке глаза создается движущимися по прямой линии световыми лучами, отраженными от предмета и достигшими нашего глаза. В результате этого проекция отображает только те точки предмета, которые беспрепятственно по прямой линии связаны с глазами. Визуальное понятие о предмете, обладающем некоторым объемом, может быть представлено. Для этого надо лишь перевести изображение из одной системы в другую, то есть показать средствами двухмерного изображения некоторые структурные особенности визуального понятия. Полученные таким путем изображения могут выглядеть плоскими, как в детских рисунках, или обладать глубиной пространства» (Арнхельм, 2007). В данном случае речь идет о плоском изображении как на рисунке 18.13. Не сразу глаз зрителя сможет определить ракурс изображаемого и глубину рисунка.



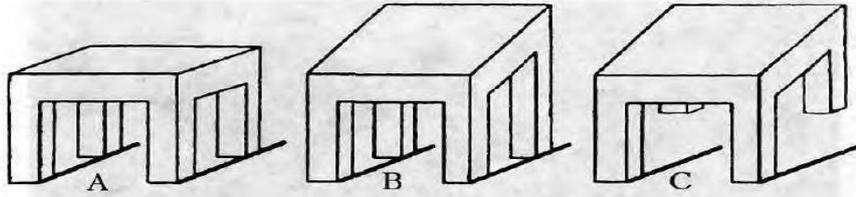
Рисунок 18.13. – Сидящий мужчина

Конечно, большинство художественных произведений содержит в себе нечто большее, чем только ясность в изображении структуры предметов. Изображения объектов по памяти или по воображению могут отличаться от

изображаемых с натуры. Объекты, изображаемые с натуры, должны подчиняться общепринятым правилам и законам перспективы. Перспектива должна называться научной, поскольку опирается на математическое описание зрительного восприятия человека и не имеет отношения к художественному образу.

В какой-то период в соответствующей литературе начинает появляться термин «научная перспектива» она же и «линейная». Идеи, заложенные в ее основу близки к ее естественному зрительному восприятию (геометрии субъективного пространства). Строится она с опорой на те элементы естественного зрительного восприятия, которые поддаются неискаженному изображению. Неизбежные искажения вводят лишь в той степени, которая необходима. В этом случае изображение может содержать как элементы, переданные абсолютно правильно, так и переданные с искажением наподобие ножек табурета на рисунке 18.14.

Б.Раушенбах описывает следующую ситуацию: «На рисунке приведены три варианта изображения табурета. Вариант «А» кажется наиболее естественным для нас. В нем все четыре ножки одинаковы по длине и твердо стоят на полу. Однако плоскость сиденья передана с большим искажением. На рисунке А верно показаны ножки, но с ошибкой плоскость сиденья. На рисунках В и С верно показана плоскость сиденья, но есть ошибка в изображении ножек. Из созерцания близких и хорошо известных из повседневного опыта предметов человек испытывает действие механизма известного в психологии зрительного восприятия как механизм константности формы» (Раушенбах, 2002).



2. Три изображения табурета.

*A — верно показаны ножки, с ошибкой в плоскости сиденья;
B и C — верно показана плоскость сиденья, с ошибкой в ножках*

Рисунок 18.14. – Три изображения табурета

Говоря о неизбежных искажениях естественного зрительного восприятия при попытке перенести его на плоскость картины, вводится понятие об ошибках передачи глубины, масштаба и подобия предметов. Б. Раушенбах делает вывод о том, что только аксонометрическая проекция - безошибочный способ изображения, абсолютно правильно передающий облик близких и небольших предметов на плоскости картины.

Попробуем с ним не согласиться в плане восприятия изображаемого. Рассмотрим два ряда кубиков (рисунок 18.15). Ряд (б) построен в аксонометрии, ряд (в) построен в перспективе.

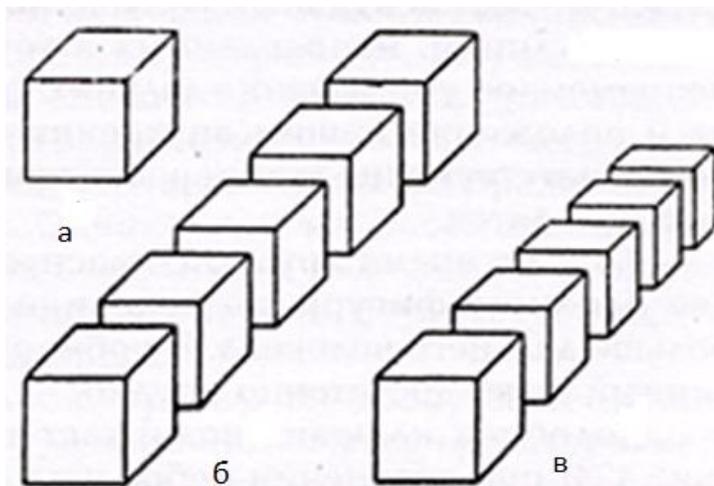


Рисунок 18.15. – Построение ряда кубов в аксонометрии и в перспективе

Кубики, построенные в аксонометрии, приобрели эффект обратной перспективы. Ряд кубиков, построенных в перспективе, воспринимается более гармонично.

Теоретические знания о построении трехмерного пространства, аксонометрии и перспективы, конечно, не могут заменить навыки рисования с натуры. Эти навыки особенно необходимы архитектору, дизайнеру для ясного представления того, как создаваемые им на бумаге объекты будут восприниматься глазами зрителя. Художник должен ясно представлять себе положение предметов в пространстве и проекцию их очертаний на картинной плоскости.

Способность видеть и изображать трехмерное пространство является одной из важнейших составляющих профессионализма будущего ландшафтного дизайнера. Процесс развития объёмно-пространственных представлений у студентов происходит в ходе реализации учебных программ по графическим дисциплинам и входящих в нее практических графических и творческих заданий, тестов, проектов.

Остановимся только на творческих заданиях, которые вызывают у студентов особый интерес из-за видимой легкости решения. Подбор творческих заданий к соответствующей теме и их поиск, в целом, - сложная задача для преподавателя, но именно эти задачи обеспечивают увлеченность предметом, положительный результат усвоения знаний. Некоторые примеры и задания были позаимствованы в самых разных книгах и учебниках, которые с течением времени не сохранились, а остались только на карточках-заданиях. Тем не менее, хочется отметить талантливых авторов творческих заданий: М.Н.Макарову, И.А.Воротникова, В.В.Степакову.

Интересные, необычные творческие задания, головоломки не только стимулируют процесс мышления, но и позволяют педагогу «заразить» обучаемых своим предметом, пробудить жажду к победе над задачей и к поиску новых задач. Процесс формирования пространственных представлений, воображения, мышления происходит во взаимосвязи с мыслительными

процессами и оказывает стимулирующее воздействие на познавательную активность субъекта в целом.

К тому же, анализ результатов и влияние творческих заданий на педагогический процесс в целом - это богатый материал для педагога-исследователя.

Подводя итоги анализу исследований ученых в области развития пространственного виденья, воображения, мышления, необходимо отметить, что это действительно и физиологический и психологический и педагогический процесс. Через осмысление объектов и явлений действительности происходит восприятие, обработка, поступающей в мозг информации, возникают образы, представления. Оперируя этими образами, мышление создает новые представления на основе памяти и воображения.

Своевременное формирование у студента вуза пространственных представлений - одно из важнейших условий повышения его профессиональных компетенций. Без развития объёмно-пространственных представлений у студентов будущих дизайнеров не могут быть освоены целый ряд профессиональных дисциплин. Поэтому преподаватели не только применяют разнообразные способы и методы обучения передачи трехмерного пространства, но и уделяют особое внимание и пристальное наблюдение за динамикой развития пространственного мышления у каждого учащегося.

18.2. Скетчинг в ландшафтной архитектуре (О.А.Скабелкина, О.В.Корякина)

Визуализация ландшафтных проектов является неотъемлемой частью любого ландшафтного решения. Именно визуальное представление позволяет раскрыть замысел архитектора, даёт возможность увидеть объёмно-пространственную структуру проекта, проследить движение линий и расставить акцентные точки. Первые, короткие наброски становятся основой