



Visuaalinen suunnittelu ihmisen ja teknologian vuorovaikutuksessa

TJTA104 Ihmisen ja teknologian välinen vuorovaikutus

Johanna Silvennoinen

16.1.2018

Luennon rakenne



1. Visuaalinen käytettävyys ja havainnointi
2. Esteettisyys teknologiavuorovaikutuksessa
3. Käyttäjälähtöinen visuaalinen suunnittelu
4. Ikonisuunnittelu

1. Visuaalinen käytettävyys ja havainnointi



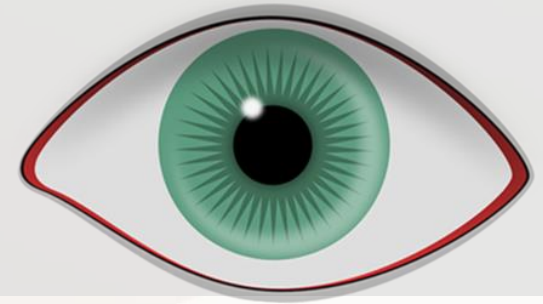
Visuaalisesti ohjataan käyttäjää hahmottamaan elementit, ohjataan katsetta käyttöliittymässä sekä luodaan mielikuvia esteettisyydestä ja viestinnällisyydestä
(sommittelu, värisuunnittelu, typografia)

Venustas – aesthetics
Firmitas – functionality
Utilitas – usability (Vitruvius, n. 25 eaa.)

→ Visuaalinen suunnittelu toiminnallisuuden ja käytettävyyden rinnalle (esim. Hassenzahl, 2003; Tractinsky, 2012)



Havainnointi



Visuaalinen kognitio - elementtien tunnistus, elementtien jäsennys, merkitykset aikaisempaan tietoon assosioimalla (esim. Solso, 1997)

→ odotamme näkevämme tiettyjä ominaisuuksia ja niiden välistä vuorovaikutusta
"Seeing – More than the eye beholds"

Sisäiset representaatiot kognitiivisina oikopolkuina

→ nopea päätelmä stimuluksen genren sopivuudesta odotuksiin
→ vaikuttavat havaintoihin visuaalisesta ulkoasusta (vrt. käyttöliittymägenret)

Tuttuus, prototyyppisyys (Martindale, 1984; Winkielman, et al., 2006)

→ tunnistus, kognitiivisten prosessien minimointi (Whitfield, 2000)

TAE CAT

Tuttuus: Mere-exposure Efekti

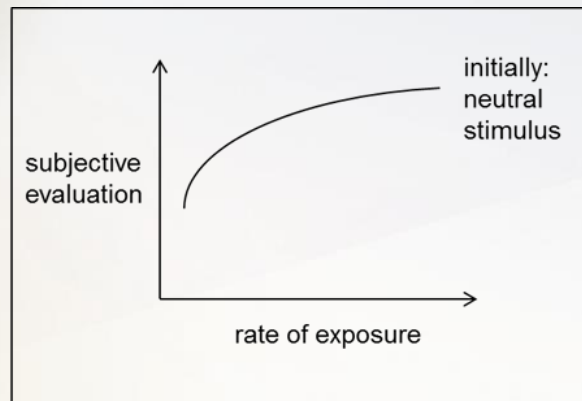


Stimulukselle kerta toisensa jälkeen altistuminen nostaa stimuluksen pidettävyyttä

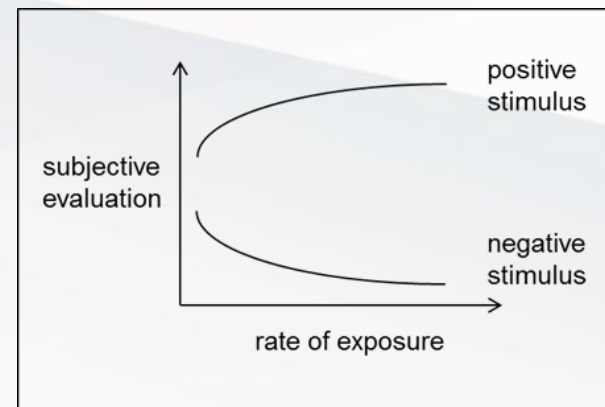
- Toiston jatkuminen (10 kertaa), kyllästyminen-kompleksisuus, exposuren kesto
- Visuaalinen miellyttävyys ja hyväksyntä (konventiot) (Lidwell et al., 2003)

Mitä sujuvammin stimulus voidaan prosessoida sitä miellyttävämpänä se koetaan (Reber et al., 2004)

Kaksitahoinen mere-exposure efekti riippuu stimuluksen ensivaikutelmasta (+ & -)



(Zajonc, 1968, Bornstein, 1989)



(Brickman, Redfield, Harrison & Crandall, 1972)

Hahmolait: Prägnanz

1/3

Gestalt lait kuvaavat havaintojen jäsentymistä

The law of Prägnanz ("hyvän muodon laki / yksinkertaisuuden laki")

"The Psychological organization will be as 'good' as the prevailing conditions allow"
(Koffka, 1935)

→ visuaalinen järjestelmä pyrkii mahdollisimman yksinkertaiseen ja säännölliseen järjestykseen

→ vähemmän kognitiivisia prosesseja (Hatfield & Epstein, 1985)



Hahmolait: Figure-ground

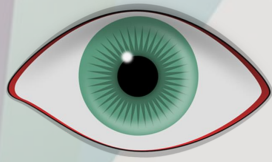
Hahmon ja taustan suhde

→ elementit havaitaan joko hahmoina (huomion objekteina)
tai taustana (näkökentän loppuosa)

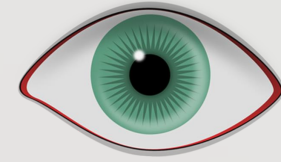
Visuaaliset vihjeet hahmon ja taustan määrittämisessä

- hahmolla tarkka muoto, tausta "muodoton"
- tausta jatkuu hahmon takana
- hahmo vaikuttaa olevan lähempänä
katsojaa määritellyssä tilallisessa sijannissa
- tausta kauempana ilman tarkkaa lokaatiota
- elementit alaosassa hahmoja, yläosassa taustaa



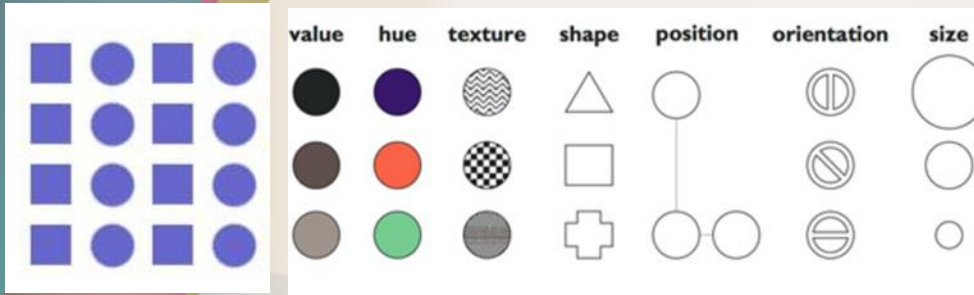


Ryhmittely



3/3

Samankaltaisuus



Kohde ja tausta



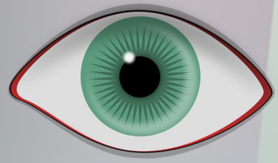
Läheisyys



Yhteinen liike



(esim. Galitz, 2007)



Visuaalinen attentio

Tiedostetun havainnon rajallinen kapasiteetti

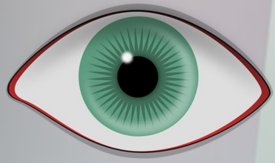
- yhden asian huomioiminen kerrallaan
- attentio auttaa päättämään mihin katse seuraavaksi siirretään
- näkymän havainto koostuu attentiosta, silmänliikkeistä ja muistista



Bottom-up - alueet, jotka kiinnittävät huomiota ominaisuuksillaan (väri, kontrasti, negatiivinen tila, liike)

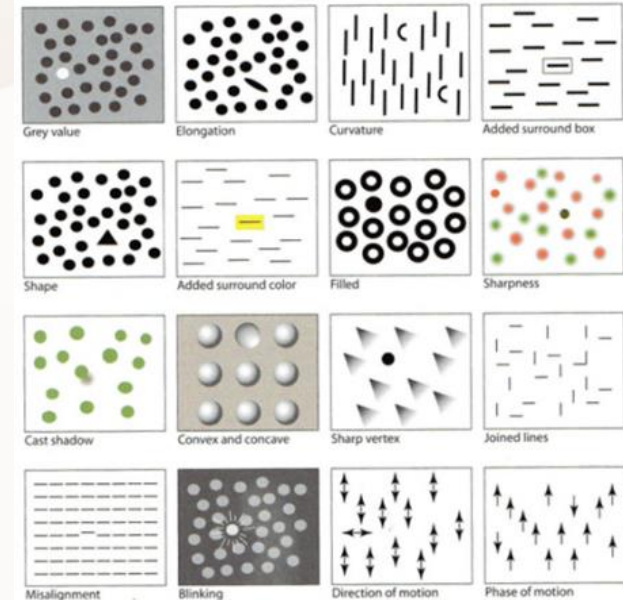
Top down - tehtävät, päämäärät (spatiaalinen + ominaisuus-pohjainen huomio)

Overt (rajallinen visuaalinen näkökenttä) & **covert attentio** (muutokset havainnoijan kognitiivisessa huomiossa) (Posner, 1980)

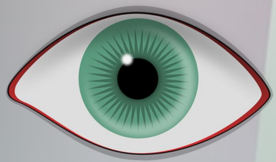


Attention elementit

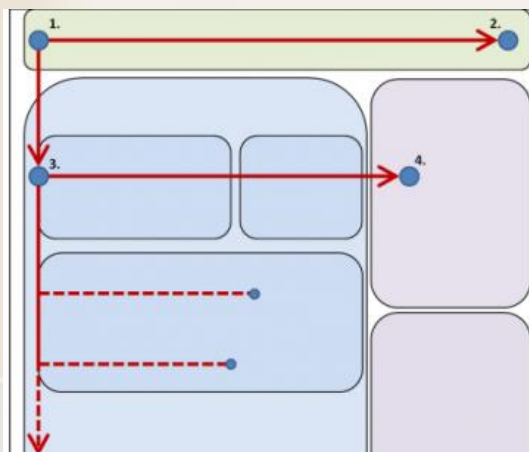
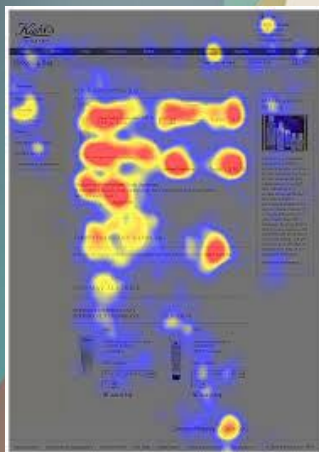
- **Pop out –efekti** (esim. Ware, 2008; 2013)
huomion kohdistuminen tiettyyn stimulussean erottuvien visuaalisten ominaisuuksien vuoksi
→ tahdosta riippumaton havainto - **kontrasti**
- Valikoitu visuaalinen huomio olennaisen tiedon erottamisessa → clutter ylikuormittaa visuaalisen tiedon prosessoinnin (McCarley & Steelman, 2013)
- Huomio ihmiskasvoissa (Esim. Djamasbi et al., 2011)
→ yhteinen sosiaalinen kiinnostuksen kohde



Albert Edelfelt, Kuningatar Blanca, 1877; Ruokolahden eukkoja kirkonmäellä , 1887.



Attention tilalliset elementit



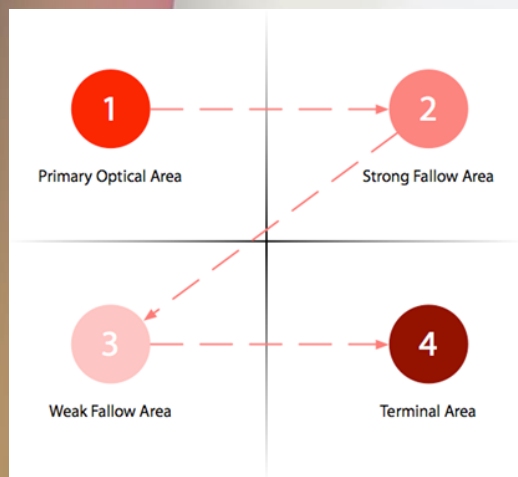
Nielsen/ Norman Research Group: F-kuvio

→ vrt. visuaalisten elementtien vaikutus

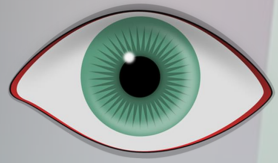
(Djamasbi, Siegel, & Tullis, 2011)

→ visuaalinen hierarkia

→ visuaalisen tason painoarvot



Gutenberg diagrammi
havainnointikuvio tasaisesti
jaetussa tasa-arvoisessa
visuaalisessa informaatiossa



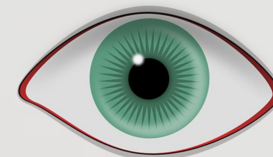
Huomion kiinnittäminen

- **Liikkuva kuva** – huomio elementtiin samankaltaisten joukosta tai huomauttaa käyttäjälle uudesta tiedosta (Hong et al., 2004)
- **Kuvat** – tunnistettavuuden nopeus, tulkitsemme nopeasti kuvista merkityksiä, jos ne ovat esitetty ymmärrettävällä tavalla (esim. Schlatter & Levinson, 2013)
- **Ihmistä esittävä kuva** – lähikuva ihmisen kasvoista tai kasvoja muistuttava visuaalinen ärsyke (esim. Schlatter & Levinson, 2013)
- **Kontrasti** – esim. kuvien ja tekstien välillä
- **Värit** – päävärit: sininen, punainen ja keltainen & välivärit: vihreä, violetti ja oranssi (esim. Schlatter & Levinson, 2013)
- **Tyhjä tila** – aktiivinen ja passiivinen (esim. Golombisky & Hagen, 2010)



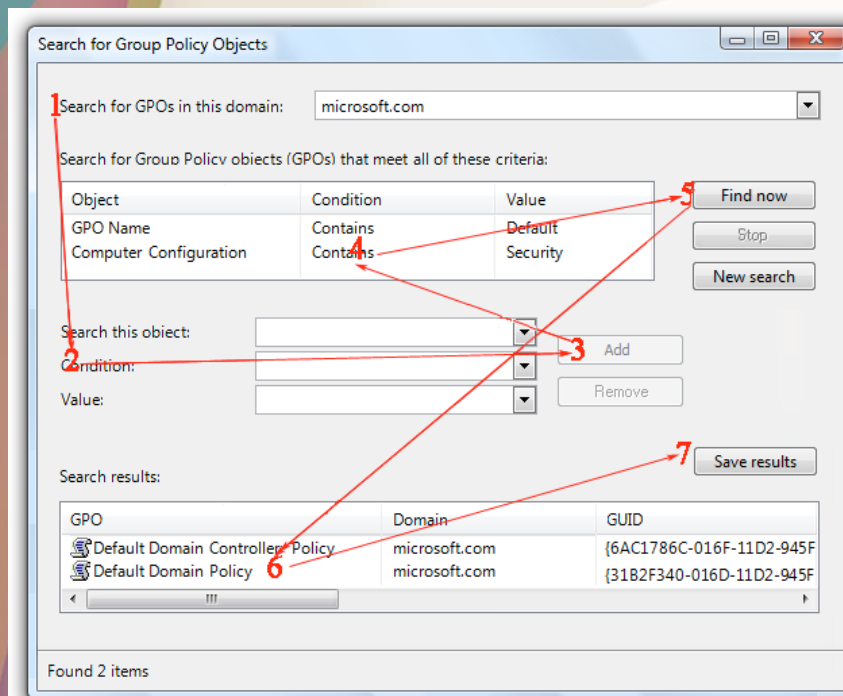


Flow

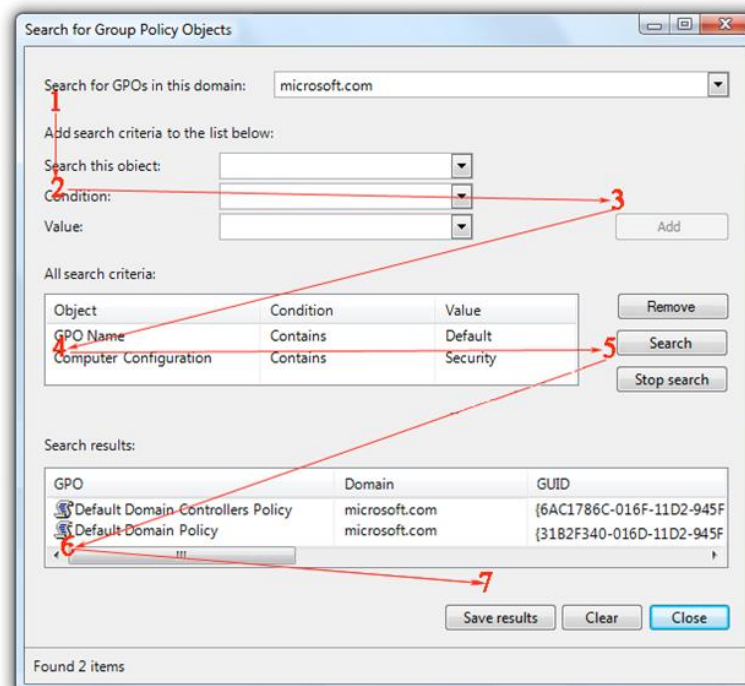


Windows UX Guidelines/ Visuals: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/dn742486\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/dn742486(v=vs.85).aspx)

- Tarvittavat tehtävät löytyvät flowsta
- Elementtien asettelu kuvastaa sitä järjestystä, jossa tehtävä suoritetaan
- Elementit, jotka aloittavat tehtävän ovat vasemmassa yläkulmassa tai ylhäällä keskellä



Odottamattomia hyppyjä ja katkoja

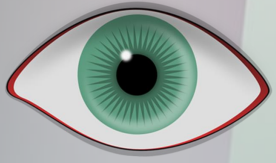


Elementit kuvastavat suorituksen vaiheita

Visuaalisen suunnittelun merkityksestä

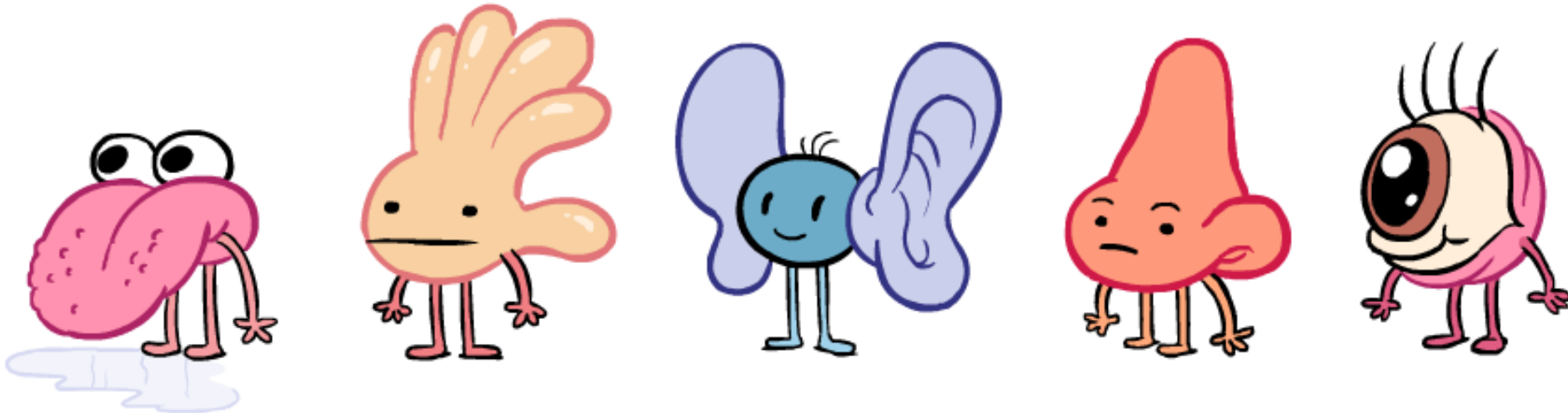


- rikastaa kokemuksiamme interaktiivisista teknologioista
(Hassenzahl, 2007)
- lisää miellyttävyyttä ja sitoutumista
(Thuring & Mahlke, 2007; Angeli et al. 2006)
- käyttäjät ovat suvaitsevaisempia muille suunnitteluepäkohdille
(Norman, 2004)
- auttaa tehtävien suorittamisessa toimivasti toteutettuna
(Moshagen et al., 2009)
- visuaalisen ulkoasun ensivaikutelma vaikuttaa valintoihin
(Crilly et al. 2004)
- toimii erottelevana tekijänä
(Tractinsky, 2012)



Moniaistinen suunnittelu

- Moniaistisuus suunnittelussa (**käyttäjäkokemus aina moniaistinen**)
- **Multisensory integration, crossmodal correspondence, visual-tactual incongruities** (e.g. Ludden et al., 2009)
- Visuaalisen suunnittelun **ennustettavuus** (Silvennoinen et al., 2015; Silvennoinen, 2017)

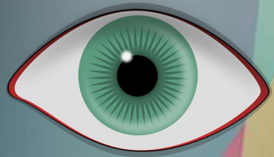


2. Esteettisyys teknologiavuorovaikutuksessa

- Esteettinen: teoksen esteettinen arvo voidaan määrittää sen kyvystä tuottaa “eläviä” kokemuksia yleisössä (Baumgarten, 1735)
 - vrt. esteettisyys ei ole objektin sisältämä ominaisuus
 - Interaktionistinen lähestymistapa (Silvennoinen, 2017)
- Esteettinen kokemus: vuorovaikutus, älyllisesti & tunteellisesti rikastavaa, kulttuurisidonnaista, subjektiivista, arvot aikasidonnaista (esim. John Dewey ja McCarthy & Wright, 2004)



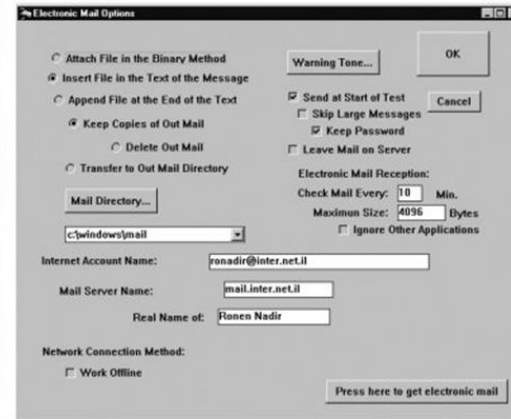
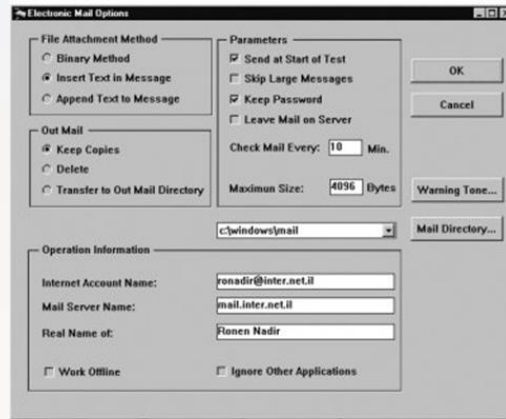
Esteettisyys-käytettävyys-efekti



Ihmisillä on taipumus pitää esteettistä tuotetta muita laadukkaampina ja helppokäyttöisempinä → tutkimuksia esteettisyyden ja käytettävyyden suhteesta (Lindgaard & Dudek, 2003; Thüning & Mahlke, 2007; Tractinsky et al. 2006, Sonderegger, 2012)

“What is beautiful is also usable” (Tractinsky, 2000)

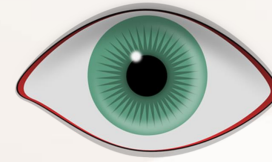
- positively affects technology-interaction (Moshagen et al., 2009)
- enhances performance in difficult tasks (Norman, 2004)
- motivates users to continue using the artefact (Sonderegger & Sauer, 2010)



(Parush et al. 1998)

Klassinen & ekspressiivinen estetiikka

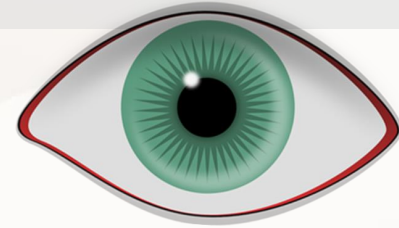
(Lavie & Tractinsky, 2004)



- **Klassinen:**
järjestyksen, selkeyden
ja tuttujen elementtien korostaminen
→ Perinteisemmät sivut koetaan
usein vetovoimaisemmiksi
pidemmän käyttöajan jälkeen
- **Ekspressiivinen:**
omaperäisiä, jännittäviä
ja pyrkivät usein
poikkeamaan valtavirrasta
→ pintapuolisen tutustumisen
jälkeen pidetään visuaalisesti
näyttävämpinä ja
ilmaisuvoimaisempina



Esteettisyys & ensivaikutelma



- Esteettiset ensivaikutelmat voivat olla hyvin nopeita
- Luotettavat ja johdonmukaiset ensivaikutelmat verkkosivuista alle 50 millisekunnissa (Lindgaard et al., 2006)
Attention web designers: You have 50 milliseconds to make a good first impression!
- Arvioinnit johdonmukaisia, käyttäjien arviot ja asenteet IT artefaktien visuaalisten ominaisuuksien perusteella (Tractinsky et al., 2006)
- Käyttäjät arvioivat verkkosivujen ominaisuuksia (**perceived usability & visual appeal**), ei ainoastaan pitivätkö jostain vai ei (Papachristos & Avouris, 2011)

Mutta, mitä pystymme havainnoimaan ja arvioimaan näin lyhyessä ajassa?

- **mm. low and high spatial frequencies** (Thielsch & Hirschfeld, 2012)
- **puhummeko tällöin edes esteettisestä kokemuksesta** (Carroll, 2001)

Esteettisyys oman itsen kuvastajana

- 
- Visuaalinen suunnittelu olennaisessa osassa valittaessa puhelimen kuoria (Tractinsky and Lavie, 2002; Tractinsky & Zmiri, 2006).
 - Tarve kuvastaa itseä ja tulla nähdyksi halutulla tavalla (Hassenzahl, 2003)
 - Jatkuva identiteetin rakennusprosessi, jossa ilmaistaan omaa olemusta ja kommunikoidaan muiden kanssa (Venkatesh and Meamber, 2008)
 - Tuodaan esille sosiaalista kontekstia (Turkle, 2005)
vrt. esteettisyys sosiaalisesti rakentuneena ilmiönä



Kuvalähde:

<https://www.google.fi/search?q=dog+breed+icons&hl=en&biw=1286&bih=664&site=webhp&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwi23vi06NPKAhUkcHIKHTknBnsQsAQIGQ#hl=en&tbm=isch&q=mobile+phone+cover>

Esteettisyys & Emootiot

- Visuaalisen ulkoausun perusteella päätelmiä luonteesta ja sisällöstä
 - Visuaalinen ulkoasu ja luotettavuus
(Kim & Moon, 1998; Cyr et al. 2010)
 - Esteettinen miellyttävyys vaikuttaa positiivisesti emotionaalisiin ja kognitiivisiin prosesseihin
(Norman, 2004; Leder et al., 2004)
- Vaikutukset teknologiakokemuksiin, asenteisiin ja arviointeihin IT artefakteista
(esim. Hartmann et al., 2007, 2008; Thuring and Mahlke, 2007)



3. Käyttäjälähtöinen visuaalinen suunnittelu



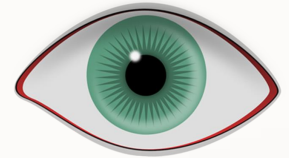
Ihminen on vahvasti visuaalinen hahmottaja

Hyvin valitut värit, kuvat ja sommittelu mahdollistavat intuitiivisen vuorovaikutuksen (lähtökohtana käyttäjän tavoitteet, visuaalisen suunnittelun periaatteet ja konventiot)

- Tyyli, genret, rinnastaminen
(tyyli kasaa hyvin suunnittelut elementit toisiaan visuaalisesti sekä sisällöllisesti tukevat toimivaksi kokonaisuudeksi)
- Konteksti + sovelluksen luonne: **kuinka usein käytetään?**
- Kontekstiin sopimaton esteettinen olemus saattaa karkottaa potentiaaliset käyttäjät (tietyn tyyppisen verkkopalvelun odotetaan edustavan ilmeeltään sen sisältöön sopivaa tyylistä)
(Schaik & Ling, 2008)

Visuaalinen identiteetti

- **Tuotteiden sijaan unelmia, elämäntyylejä, tarinoita**
(tarinan avulla muista tuotteista erottuminen)
→ tuotteen ja käyttäjän mielikuvat vs. tuotetiedot
- **Käyttöliittymät perustuvat kaksiulotteiseen pintaan**
→ visuaalisuus, äänimaailma, elämyksellisyys jäsenneilyn ja toimivan rakenteen avulla (lähtökohtana esimerkiksi organisaation värimaailma tai teema)
- **Visuaalinen ilme heijastaa takana olevan tahon visuaalista identiteettiä**
→ typografia, tunnusvärit, muotokieli, logo jne.



Esim. Google Material Design: <https://www.google.com/design/spec/material-design/introduction.html>





Kuvalähde: <http://www.csszengarden.com/>

Kulttuurisidonnaisuus

- **Kuvanlukusuunta**, sommittelu eri kielten mukaisesti
- **Värisuunnittelu – luotettavuus, miellyttävyys, esteettömyys, visuaalinen käytettävyys, kulttuuriset merkitykset** (esim. Cyr et al., 2010)
- **Kuvat** – huomion kiinnittäminen, kulttuuriin sopivuus, konteksti
- **Symbolit ja ikonit** - kulttuurikohtaiset merkitykset. Visuaalisilla symboleilla laajemman konseptin tai prosessin kuvaus metaforan avulla (Auer & Dick, 2007)





Esimerkkejä: Suomi, Espanja, Hong Kong, Taiwan, Jamaica

POLICIA MUNICIPAL UDALTZAINGOA

TELEFONO EMERGENCIAS **112 - 092**

NOVA DIRECCIÓN: C/ Juan Carlos de Gorkizar #3, C.P. 48003 Bilbao (Bizkaia)

PRINCIPAL CONTACTAR INCIDENCIAS FUNCIONES ACTUACIONES E-MAILS INSIGNIAS ORGANIZACION ENLACES NOTICIAS OBSERVACIONES

Noticias Policía Municipal placa de la policía de Bilbao

- Renovación del D.N.I.
- Renovación del pasaporte
- Permiso de conducir
- Información del tráfico
- Ordenanzas municipales
- Bilbao ciudad segura
- Consulados en Bilbao
- Extranjería en comarcas
- Extranjería comarcas
- Certificados de empadronamiento
- Oficina de atención ciudadana
- Informes de la policía municipal
- Convenios de inserción
- Boletín Oficial de Bizkaia
- Boletín Oficial del País Vasco
- Boletín Oficial del Estado
- Votaciones de distrito
- Autos de tráfico
- Farmacías de guardia en Bizkaia
- Licencias de obra
- Noticias de la policía municipal de Bilbao
- Guía de empresas oficiales
- Guía informativa de servicios profesionales
- Oficina de noticias policíacas
- Extranjería comarcas de Bilbao
- Blue sobre emergencias y protección civil

UN POCO DE HISTORIA

Los orígenes de la Policía en Euzkadi, los encontramos en las antiguas milicias municipales, que eran organizaciones populares al servicio de los Ayuntamientos y que desempeñaban funciones de seguridad pública.

A mediados del siglo XIX, se constituyen los primeros Cuerpos de policía profesionales.

En el año 1844 se crea la GUARDIA MUNICIPAL DE BILBAO. Se trata, por lo tanto, de uno de los Cuerpos de Policía más antiguos

Para contactar con el Área de Seguridad Ciudadana

Por teléfono:

- Emergencias: 092
- Información general: 94 420 50 00
- Oficina General: 94 420 50 20
- Hallazgos y Decorados: 94 420 49 81

香港特別行政區政府
香港警務處

GovHK 香港政府一站通 簡體版 ENGLISH

歡迎瀏覽香港警務處網頁

警務信息 防止罪案 警察招募 交通事項 青少年關地 香港輔助警察隊 牌照/許可證

主頁 關於我們 電子檔案室 警察信息 刑事事項 交通事項 通緝/失蹤人士 警察學院 表格下載 統計數字 有用資訊 退休人員專欄 環保管理 常見問題 網站滿意程度調查

W3C WAI-AA WCAG 2.0

牌照/許可證

- 權證牌照組
- 一般牌照組
- 保安人員許可證組
- 社團事務處
- 邊境禁區通行證辦事處
- 更多

最新消息

已被撤銷/暫時吊銷的保安人員許可證

換領罪行宣傳資訊 道路安全 警訊精選

香港警察 Hong Kong Police @ YouTube

1.3 Hong Kong Police Mobile Application

POLIISI

Pää sivu English Yhteystiedot Suomalais

Tieteenala haku

112 Häät numero Nödra nummer

Järjestys Rikokset Liikenne Luvat Löytökavat Neuvot Palaute Tietoa poliisista Poliisilaitokset

Poliisi tietoa

Yhteystiedot ja web-sivut

Yhteystiedot ja web-sivut

NETTIVINKKI

VARAA Aika LUPAPALVELUUN

SÄHKÖINEN RIKOSILMOITUS

Poliisit somessa

Perjantaina 13.9. vietetään Tapaturmapäivää

Tapaturmapäivä järjestetään perjantaina 13. syyskuuta temalla Ennalta estettyä ja vältettyä onnettomuutta. Ennalta estettyä onnettomuutta on työpäivän turvallisuus, johon sille voidaan vaikuttaa henkilöiden turvallisuuteen niin työpäivällä kuin kotona, vapaa-aikalla ja liikenteessä.

Lue lisää

內政部警政署全球資訊網
National Police Agency Ministry of the Interior

中文版 | 青少年版 | 兒童版 | Mobile | English

治安平穩

各警署機關 位置與聯絡方式

內政部警政署

民眾服務中心 電話: 0800-019111 傳真: 02-23219011 [本電話僅供緊急諮詢, 無法顯示來電號碼, 請勿誤用]
傳真號碼: 02-23217048 本署各單位服務時間: 08:30-17:30 民眾服務中心 服務時間: 24小時
住址: 10058 台北市忠孝東路一段17號 (四樓)
總機員在接聽電話後 1024 x 768 畫面上顯示 1024 x 768 畫面上顯示 copyright 2012. ALL Rights Reserved

101 報警網站

Jamaica Constabulary Force

Home About US Services Resources Community Programmes Press Room Auxiliary

Report Tips Online

Lead News Story

Fewer Cases of Rape Reported

Police personnel based at the Centre for the Investigation of Sexual Offences and Child Abuse (CISOCA) are reporting that fewer cases of rape have been reported to them so far this year.

Data compiled by the Statistics Department of the Jamaica Constabulary Force show that just over 500 rapes were reported up to Saturday, September 7, a twenty percent reduction over the 674 cases that were...

Other Headlines

BEWARE OF STRANGERS IN YOUR COMMUNITY

The Police are urging citizens to take security precautions and to be on the lookout for suspicious persons within...

SCHOOL RESOURCE OFFICERS TRAINED AND ASSIGNED TO SCHOOLS

The Jamaica Constabulary Force (JCF) community relations arm—the Community Safety and Security Branch (CSSB)...

KINGSTON WEST POLICE ARREST SEVERAL GANG MEMBERS

Police intelligence suggests that since the disruption of the once cohesive criminal network labelled as the "...

Useful Links

Anti Corruption Branch

Court of Appeal

Crime Stop

Jamaica Defence Force

Jamaica Information Service

Min. of National Security

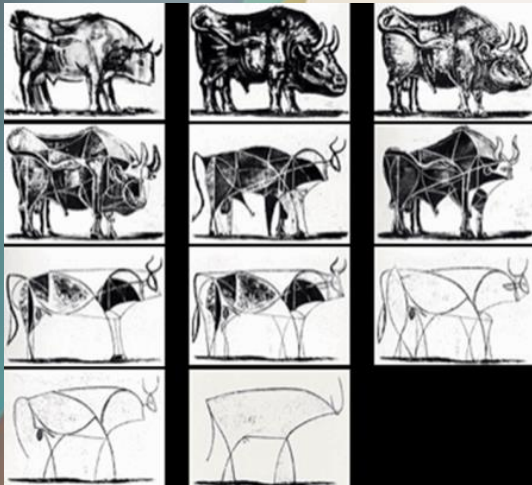
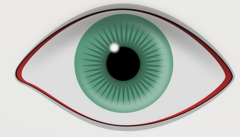
1 of 2

4. Ikonisuunnittelu



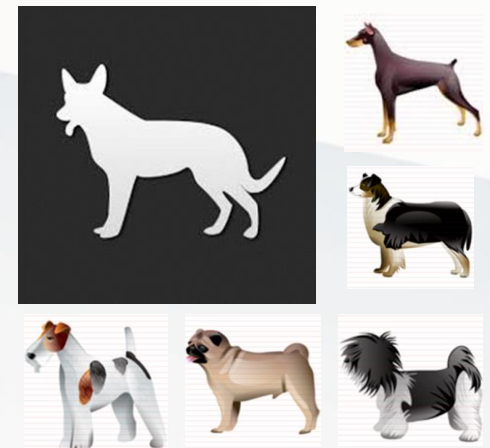
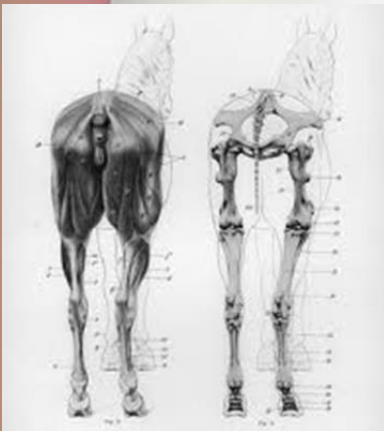
- Sujuva kommunikointi teknologian ja käyttäjän vuorovaikutuksessa, edesauttavat visuaalista käytettävyyttä (Schlatter & Levinson, 2013)
- Objektit ja toiminnot helpommin löydettävissä, tunnistettavissa, muistettavissa ja opittavissa (Lidwell et al., 2003)
- Universaalimmin tunnistettavissa kuin tekstipohjainen tieto (Lodding, 1983)
- Tunnistamisen nopeus (Caplin, 2001), hyvä muistettavuus (Weidenbeck, 1999), vaivaton ymmärtäminen (Mullet & Sano, 1995).
- Hyvin suunnitellut ikonit vähentävät järjestelmien monimutkaisuutta ja kuormittavuutta (Gittens, 1986)
- Ikonipohjaiset vs. tekstipohjaiset käyttöliittymät (Nielsen, 1990)

Ikonusuunnittelun periaatteet



1. **Välittömyys**
(abstrahointi + yksinkertaistaminen)
2. **Yleisluonteisuus**
edustaa yleisempää kategoriaa
3. **Yhteenkuuluvuus**
visuaalinen jatkuvuus
4. **Karakterisointi**
tärkeimmät yksityiskohdat
+ informatiivisin kuvakulma
5. **Kommunikatiivisuus**
käyttäjätieto, kulttuuri,
sovellus- ja käyttökonteksti

(Mullet & Sano, 1995)



Kognitiiviset ominaisuudet ikonien tehokkuudessa

(McDougall et al., 1999;
Ng & Chan, 2008)

1. **Tuttuus**
kohtaamiskerrat + metaforakonvetiot
2. **Konkreettisuus**
ikonin visuaalisen representaation
abstraktisuuden taso
3. **Monimutkaisuus**
visuaalisten elemenettien määrä ikonissa
4. **Merkityksellisyys**
kuinka ikonin merkitys ymmärretään
5. **Semanttinen etäisyys**
määrittää ikonin visuaalisen representaation
ja tarkoitetun toiminnallisuuden välisen
suhteen läheisyyttä



Rabbit - COPY a file

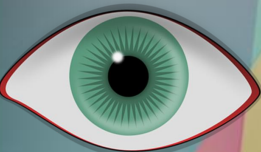


Tree - PRINT



Door - ENTER data

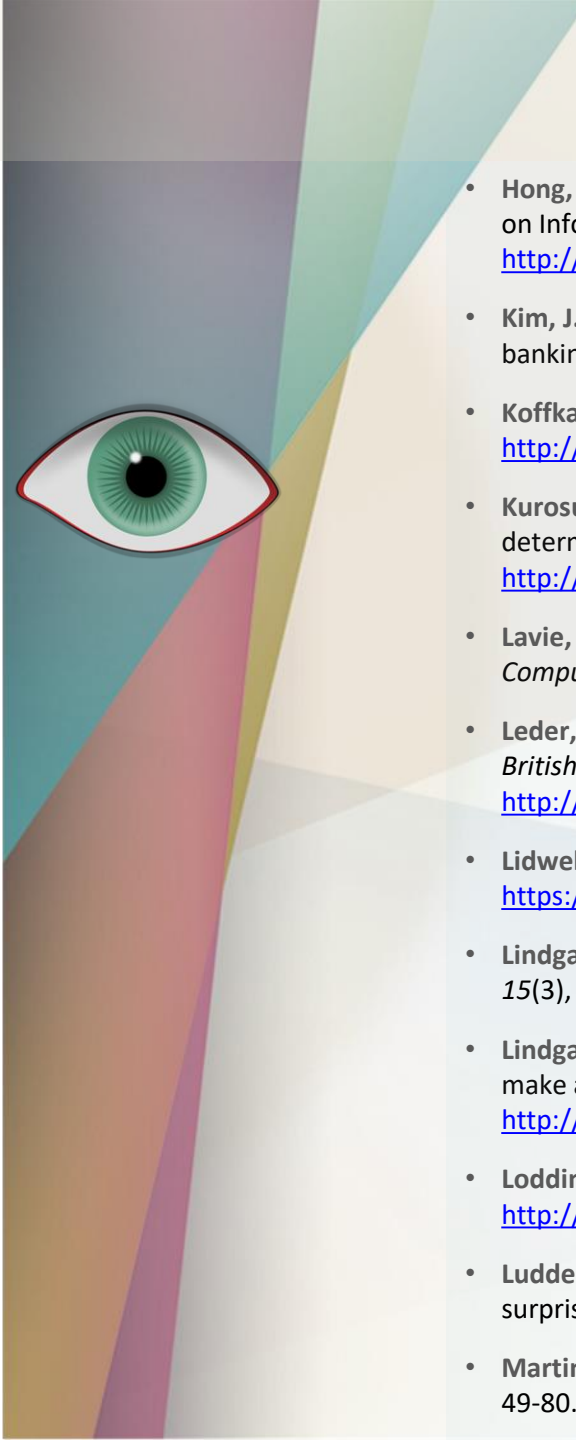


- 
- Auer, S. & Dick, E. (2007). When does a difference make a difference? A snapshot on global icon comprehensibility. In J. Jacko (Ed.). *Human-Computer Interaction, Part II, HCII 2007, LNCS 4551*, pp. 3–12.
http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-540-73107-8_1#page-1
 - Bardzell, J. (2012). Commentary on: Tractinsky, N.(2012): Visual Aesthetics. In M. Soegaard, and D. Rikke Friis, (Eds.). *Encyclopedia of human-computer interaction*. Aarhus, Denmark: The interaction-design.org foundation. Available online at http://www.interaction-design.org/encyclopedia/visual_aesthetics.html
 - Bornstein, R. F. (1989). Exposure and affect: Overview and meta-analysis of research, 1968–1987. *Psychological Bulletin*, 106(2), 265–289.
 - Brickman, P., Redfield, J., Harrison, A.A. & Crandall, R. (1972). Drive and predisposition as factors in the attitudinal effects of mere exposure. *Journal of Experimental Social Psychology*, 8(1), 31-44.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0022103172900595>
 - Crilly, N., Moultrie, J. & Clarkson, J. P. (2004). Seeing Things: consumer response to the visual domain in product design. *Design Studies*, 26(6). <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142694X04000225>
 - Caplin, S. (2001). *Icon Design: Graphic Icons in Computer Interface Design*. Cassell, London, UK.
 - Carroll, N. (2001). *Beyond aesthetics. Philosophical essays*. Cambridge: Cambridge University Press.
<https://jyu.finna.fi/Record/jykdok.1014457>
 - Crilly, N., Moultrie, J., & Clarkson, J.P. (2004). Seeing Things: consumer response to the visual domain in product design. *Design Studies*, 26(6). <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142694X04000225>
 - Cyr, D., Head, M., & Larios, H. (2010). Colour appeal in website design within and across cultures: A multi-method evaluation. *International Journal of Human-Computer Studies*, 68(1–2), 1–21.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1071581909001116>
 - De Angeli, A., Sutcliffe, A., & Hartmann, J. (2006). Interaction, usability and aesthetics: what influences users' preferences? *Proceedings of the 6th conference on Designing Interactive Systems*, ACM Press, 271–280.
<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1142446>
 - Dewey, J. (1958). *Art as Experience*. New York, USA: Capricorn Books.

- Djamasbi, S., Siegel, M., & Tullis, T. (2011). Visual hierarchy and viewing behavior: An eye tracking study. *Human-Computer Interaction. Design and Development Approaches*, 331-340.i
https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-21602-2_36.pdf
- Galitz, W.O. (2007). *Essential guide to user interface design: an introduction to GUI design principles and techniques*. New York: Wiley. <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=92a704f5-0cd9-4b31-a635-b79cb24ac820%40sessionmgr4007&bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=191679&db=nlebk>
- Gittins, D. (1986). Icon-based Human-computer Interaction. *International Journal of Man-Machine Studies*, 24, 519–543. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020737386800074>
- Golombisky, K., & Hagen, R. (2010). *White space is not your enemy: A beginner's guide to communicating visually through graphic, web & multimedia design*. Taylor & Francis. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/jyvaskyla-ebooks/detail.action?docID=534951>
- Hartmann, J., Sutcliffe, A.G., & De Angeli, A. (2007). Investigating attractiveness in web user interfaces. *In Proc. CHI07*, ACM Press, NY, USA. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1240687>
- Hartmann, J., Sutcliffe, A., & De Angeli, A. (2008). Towards a theory of user judgment of aesthetics and user interface quality. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 15(4), 1–30.
<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1460357>
- Hassenzahl, M. (2003). The Thing and I: Understanding the Relationship Between User and Product. In Blythe, M., Overbeeke, C., Monk, A.F., & Wright, P.C. (Eds.). *Funology: From Usability to Enjoyment*. Kluwer, pp.31–42.
http://issuu.com/hassenzahl/docs/the_thing_and_i
- Hatfield, G., & Epstein, W. (1985). The status of the minimum principle in the theoretical analysis of vision. *Psychological Bulletin*, 97, 155-186. <http://psycnet.apa.org/journals/bul/97/2/155/>
- Hekkert, P., Snelders D., & Wieringen, P.C.W. (2003). Most advanced, yet acceptable: Typicality and novelty as joint predictors of aesthetic preference in industrial design. *British Journal of Psychology*, 94(1), 111–124.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1348/000712603762842147/pdf>
- Hekkert, P. (2006). Design aesthetics: principles of pleasure in design. *Psychology Science*, 48(2), pp. 157–172.
http://www.pabst-publishers.de/psychology-science/2-2006/06_Hekkert.pdf



- Hong, W., Thong, J. Y. L., & Tam, K. Y. (2004). Does Animation Attract Online Users' Attention? The Effects of Flash on Information Search Performance and Perceptions. *Information Systems Research*, 15(1), 60-86. <http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/isre.1040.0017>
- Kim, J., & Moon, J.Y. (1998). Designing towards emotional usability in customer interface trustworthiness of cyber-banking system interfaces. *Interacting with Computers*, 10, 1–29. <http://iwc.oxfordjournals.org/content/10/1/1>
- Koffka. (1935). *Principles of Gestalt Psychology*. London, UK: Lund Humphries. http://www.gestalttheory.net/cms/uploads/pdf/archive/1934_1960/Principles_Gestalt_Psychology_koffka.pdf
- Kurosu, M., & Kashimura, K. (1995). Apparent usability vs. inherent usability: experimental analysis on the determinants of apparent usability. *Proceedings of CHI95 Conference Companion 1995*, 292–293. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=223680>
- Lavie, T., & Tractinsky, N. (2004). Assessing dimensions of perceived visual aesthetics of web sites. *Int. J. of Human-Computer Studies*, 60, 269–298. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1071581903001642>
- Leder, H., Belke, B., Oeberst, A., & Augustin, D. (2004). A model of aesthetic appreciation and aesthetic judgments. *British Journal of Psychology*, 95, 489–508. <http://www.cognitivefluency.com/research/aesthetic.appreciation.judgements.pdf>
- Lidwell, W., Holden, K., & Butler, J. (2003). *Universal Principles of Design*. Beverly, MA: Rockport Publishers. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/jyvaskyla-ebooks/detail.action?docID=3399678>
- Lindgaard, G., & Dudek, C. (2003). What is this evasive beast we call user satisfaction? *Interacting with Computers*, 15(3), 429–452. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0953543802000632>
- Lindgaard, G., Fernandes, G., Dudek, C., & Brown, J. (2006). Attention web designers: You have 50 milliseconds to make a good first impression! *Behaviour & Information Technology*, 25(2), 115–126. <http://anaandjelic.typepad.com/files/attention-web-designers-2.pdf>
- Lodding, K. (1983). Iconic interfacing. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 3(2), 11–20. <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=4037381>
- Ludden, G. D., Schifferstein, H. N., & Hekkert, P. (2009). Visual–tactual incongruities in products as sources of surprise. *Empirical Studies of the Arts*, 27(1), 61-87. <http://art.sagepub.com/content/27/1/61.abstract>
- Martindale, C. (1984). The pleasures of thought: A theory of cognitive hedonics. *Journal of mind and behavior*, 5, 49-80.



- 
- **McCarley, J. S. & Steelman, K. S.** (2013). Visual Attention and Display Design. In Johnson, A. & Proctor, R. (Eds.) *Neuroergonomics: A cognitive neuroscience approach to human factors and ergonomics*. Palgrave: Macmillan.
 - **McCarthy, J., & Wright, P.** (2004). *Technology as experience*. MA, USA: The MIT Press.
 - **Mcdougall, S. J., Curry, M. B., & de Bruijn, O.** (1999). Measuring symbol and icon characteristics: Norms for concreteness, complexity, meaningfulness, familiarity, and semantic distance for 239 symbols. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 31(3), 487-519. <http://link.springer.com/article/10.3758/BF03200730#page-1>
 - **Moshagen, M., Musch, J., & Göritz, A.S.** (2009). A blessing, not a curse: Experimental evidence for beneficial effects of visual aesthetics on performance. *Ergonomics*, 52(10), 1311–1320. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140130903061717>
 - **Moshagen, M., & Thielsch, M. T.** (2010). Facets of visual aesthetics. *Int. J. of Human-Computer Studies*, 68(10) 689–709. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1071581910000777>
 - **Mullet, K., & Sano, D.** (1995). *Designing Visual Interfaces: Communication Oriented Techniques*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
 - **Ng, A.W.Y., & Chan, A.H.S.** (2008). Visual and Cognitive Features on Icon Effectiveness. *Proc. of IMECS 2008*, pp. 19–21. http://www.iaeng.org/publication/IMECS2008/IMECS2008_pp1856-1859.pdf
 - **Nielsen, J.** (1990). *Usability engineering*. San Fransisco, CA: Morgan Kaufman.
 - **Norman, D.** (2004). *Emotional design*. New York, USA: Basic Books, .
 - **Papachristos, E., & Avouris, N.** (2011). Are first impressions only related to visual appeal? *Proc. INTERACT 2011, Part I, LNCS*, Springer, 489–496. http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-23774-4_40#page-1
 - **Posner, M I.** (1980). Orienting of Attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00335558008248231>
 - **Post, R. A. G., Blijlevens, J., & Hekkert, P.** (2016). 'To preserve unity while almost allowing for chaos': Testing the aesthetic principle of unity-in-variety in product design. *Acta psychologica*, 163, 142-152. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001691815300858>

- 
- Reber, R., Schwarz, N., & Winkielman, P. (2004). Processing fluency and aesthetic pleasure: Is beauty in the perceiver's processing experience? *Personality and Social Psychology Review* 8(4), 364-382.
http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1207/s15327957pspr0804_3
 - Schaik, P., & Ling, J. (2008). Modelling user experience with Web sites: usability, hedonic value, beauty and goodness. *Interacting with Computers*, 20, 419–432.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0953543808000234>
 - Schlatter, T., & Levinson, D. (2013). *Visual Usability, Principles and Practices for Designing Digital Applications*. Morgan Kaufman: MA, USA. <https://jyu.finna.fi/Record/jykdok.1498461>
 - Silvennoinen, J. (2017). Apperceiving visual elements in human-technology interaction design. Jyväskylä studies in computing 261. <https://jyx.jyu.fi/dspace/handle/123456789/53264>
 - Silvennoinen, J. M., Rousi, R., Jokinen, J. P., & Perälä, P. M. (2015). Apperception as a multisensory process in material experience. In *Proceedings of the 19th International Academic Mindtrek Conference* (pp. 144-151). ACM.
<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2818285>
 - Solso, R. (1997). *Cognition and the Visual Arts*. Cambridge, MA: MIT Press.
https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=zaQCKizo0_8C&oi=fnd&pg=PP13&dq=Cognition+and+the+Visual+Arts.+&ots=uSeY55bMx9&sig=0vTM0n5IJ7d28jG2_YQaVHbLQo4&redir_esc=y#v=onepage&q=Cognition%20and%20the%20Visual%20Arts.&f=false
 - Sonderegger, A, & Sauer, J. (2010). The influence of aesthetics in usability testing: Effects on user performance and perceived usability. *Applied Ergonomics*, 41(3), 121–138.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687009001148>
 - Sonderegger, A., Zbinden, G., Uebelbacher, A., & Sauer, J. (2012). The Influence of product aesthetics and usability over the course of time: A longitudinal field experiment. *Ergonomics*, 55(7), 713–730.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140139.2012.672658>
 - Thielsch, M. T., & Hirschfeld, G. (2012). Spatial frequencies in aesthetic website evaluations—explaining how ultra-rapid evaluations are formed. *Ergonomics*, 55(7), 731-742.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140139.2012.665496>
 - Thuring, M., & Mahlke, S. (2007). Usability, aesthetics, and emotions in human-technology interaction. *Int. Journal of Psychology*, 42, 253–264. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1080/00207590701396674/epdf>

- Tractinsky, N., Katz, A. S., & Ikar, D. (2000). What is beautiful is usable. *Interacting with Computers*, 13, 127–145. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095354380000031X>
- Tractinsky, N., Cokhavi, A., Kirschenbaum, M., & Sharifi, T. (2006). Evaluating the consistency of immediate aesthetic perceptions of web pages. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(11), 1071–1083. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1071581906000863>
- Tractinsky, N. (2012). Visual aesthetics: in human-computer interaction and interaction design. In M. Soegaard, and D. Rikke Friis, (Eds.). *Encyclopedia of human-computer interaction*. Aarhus, Denmark: The interaction-design.org foundation. Available online at http://www.interaction-design.org/encyclopedia/visual_aesthetics.html
- Venkatesh, A., & Meamber, L. A. (2008). The aesthetics of consumption and the consumer as an aesthetic subject. *Consumption Markets & Culture*, 11(1), 45–70. <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10253860701799983>
- Veryzer, R. W., & Hutchinson, J. W. (1998). The Influence of unity and prototypicality on aesthetic responses to new product designs. *Journal of Consumer Research*, 24(4), 374–385. <http://www.jstor.org/stable/pdf/10.1086/209516.pdf?acceptTC=true>
- Weidenbeck, S. (1999). Use of icons and labels in an end user application program: an empirical study of learning and retention. *Behaviour & Information Technology*, 18(2), 68–82. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/014492999119129>
- Ware, C. (2008). *Visual Thinking for Design*. Burlington, Mass: Morgan Kaufman.
- Ware, C. (2013). *Information visualization: perception for design*. Elsevier. <https://jyu.finna.fi/Record/jykdok.1578691>
- Whitfield, T. W. A. (2000). Beyond prototypicality: towards a Categorical-Motivation model of aesthetics. *Empirical Studies of the Arts*, 18, 1-11. <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.2190/KM3A-G1NV-Y5ER-MR2V>
- Zajonc, R.B. (1968). Attitudinal Effects of Mere Exposure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 9(2), 1-27.

